

**FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
CENTRO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA
CURSO DE MESTRADO EXECUTIVO**

**ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
TECNOLÓGICAS E OS PROCESSOS
SUBJACENTES DE APRENDIZAGEM NA
INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE CONSUMO:
O CASO DA SHARP DO BRASIL S/A.**

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO
PÚBLICA E DE EMPRESAS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

LEÔNIDAS FERREIRA DA MOTA JUNIOR
Rio de Janeiro 2002

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
CENTRO DE FORMAÇÃO ACADÊMICA E PESQUISA
CURSO DE MESTRADO EXECUTIVO

TÍTULO

ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS E OS PROCESSOS
SUBJACENTES DE APRENDIZAGEM NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE
CONSUMO: O CASO DA SHARP DO BRASIL S/A.

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA POR:
LEÔNIDAS FERREIRA DA MOTA JUNIOR

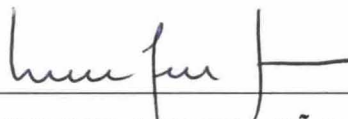
E

APROVADO EM 31 / 05 / 2002.

PELA COMISSÃO EXAMINADORA



PAULO CÉSAR NEGREIROS DE FIGUEIREDO
PH.D EM GESTÃO DA TECNOLOGIA E DA INOVAÇÃO



MARCELO MILANO FALCÃO VIEIRA
PHD EM ADMINISTRAÇÃO



ANTÔNIO CARLOS DE AZEVEDO RITTO
DOUTOR EM INFORMÁTICA

AGRADECIMENTOS

Desejo expressar minha profunda gratidão a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me auxiliaram neste trabalho. Agradeço especialmente:

- ao professor Paulo Negreiros Figueiredo, por seu empenho, acompanhamento, incentivo e dedicação;
- à minha mãe, pessoa que motivou todo o desenvolvimento desse trabalho, sem a qual, nada seria possível;
- à Ellen e Graça Saraiva, por todo o incentivo e apoio incondicional ao longo de todo o desenvolvimento desse trabalho;
- aos funcionários da Sharp do Brasil S/A por toda a atenção e ajuda durante as pesquisas realizadas, os quais destaco, Sr. João Tavares Diniz, Sr. Giovanni Nóbrega, Sr. Pierri, Sr. Aguinaldo, Sr. Ubinitan Rezende e Sr. Aglaiz Menezes;
- ao meu amigo e coordenador do curso da graduação da Universidade Nilton Lins Erik Rafael por toda a compreensão durante o curso de mestrado;
- ao meu diretor da empresa Ondeo – Águas do Amazonas, Sandro Stroeik, pela sua compreensão e apoio;

Muito obrigado,

Leônidas Ferreira da Mota Jr.

RESUMO

Esta dissertação estuda o relacionamento entre a acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem. O estudo desse relacionamento foi examinado na fábrica de eletrônica de consumo Sharp do Brasil S/A, situada na cidade de Manaus, durante o período de 1972 a 2000. A acumulação e sustentação de competências tecnológicas são desenvolvidas através de processos de aprendizagem nas organizações. Os processos de aprendizagem estão relacionados diretamente à taxa de acumulação de competências tecnológicas das organizações. A dissertação, utilizando a estrutura de análise existente na literatura, examina os processos de aprendizagem à luz de quatro características: variedade, intensidade, funcionamento e interação. A acumulação de competências é analisada a partir de duas funções tecnológicas: processo/organização e produtos.

Ao longo do período analisado, a empresa acumulou diferentes níveis de competências tecnológicas e com velocidades variadas nas funções estudadas. Na década de 80, a empresa através de uma melhor coordenação de esforços, passou a adquirir e converter conhecimentos individuais em conhecimentos organizacionais, acelerando o crescimento da taxa de competências tecnológicas acumuladas. Ainda no final da década 80, a empresa foi capaz de acumular competências inovadoras nas duas funções estudadas.

A acumulação de competências tecnológicas é um aspecto importante a competitividades e sobrevivência das organizações. No entanto, somente a acumulação de competências tecnológicas não garante o bom desempenho e a sobrevivência da organização. A empresa estudada, apesar da acumulação de elevados níveis de competências tecnológicas ao longo do período, enfrenta uma grande crise financeira. A conclusão desta dissertação sugere que a taxa de acumulação de competências tecnológicas pode ser explicada pela capacidade da empresa em socializar e codificar a aprendizagem individual, adquiridas por processos externos e internos de aprendizagem aplicados de forma contínua e organizada, convertendo em aprendizagem organizacional.

ABSTRACT

This dissertation studies the relationship between the accumulation of technological competences and the underlying processes of learning. The study of this relationship was examined in the factory of consumption electronics Sharp of Brasil S/A, located in the city of Manaus, during the period from 1972 to 2000. The accumulation and sustentation of technological competences are developed through learning processes in the organizations. The learning processes are related directly to the tax of accumulation of technological competences of the organizations. The dissertation, using the structure of existent analysis in the literature, examines the learning processes using four characteristics: variety, intensity, operation and interaction. The accumulation of competences is analyzed starting from two technological functions: process/organization and products.

Along the analyzed period, the company accumulated different levels of technological competences and with varied speeds in the studied functions. In the decade of 80, the company through a better coordination of efforts, started to acquire and to convert individual knowledge into organizational knowledge, accelerating the growth of the tax of accumulated technological competences. Still in the end of the decade 80, the company was capable to accumulate innovative competences in the two studied functions.

The accumulation of technological competences is a important aspect to competitiveness and survival of the organizations. However, only the accumulation of technological competences doesn't guarantee the good acting and the survival of the organization. The studied company, in spite of the accumulation high levels of technological competences along the period, faces a great financial crisis. The conclusion of this dissertation suggests that the tax of the accumulation of technological competences can be explained by the capacity of the company in socialize and codify the individual learning, acquired from external and internal processes of learning applied in a continuous and organized way, converting in organizational learning.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| <i>Lista de Boxes</i> | x |
| <i>Lista de Figuras</i> | xi |
| <i>Lista de Gráficos</i> | xii |
| <i>Lista de Tabelas</i> | xiii |
| CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO | 01 |
| 1.1- VISÃO GERAL | 01 |
| 1.2- QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO | 02 |
| 1.3- METODOLOGIA | 03 |
| 1.4- ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO | 03 |
| CAPÍTULO 2 – ANTECEDENTES NA LITERATURA | 05 |
| 2.1- BREVE COMENTÁRIO SOBRE ESTUDOS EMPÍRICOS | 05 |
| 2.2- RELEVÂNCIA DO ESTUDO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS | 09 |
| CAPÍTULO 3 – ESTRUTURAS ANALÍTICAS | 12 |
| 3.1- ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA EMPRESA | 12 |
| 3.1.1- ESTRUTURA PARA DESCRIÇÃO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA EMPRESA | 14 |
| 3.1.2- PROCESSO DE ADAPTAÇÃO DA MATRIZ DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA (TABELA 3.1)..... | 18 |
| 3.2- OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EMPRESA | 18 |

| | |
|---|----|
| 3.3 - ESTRUTURA PARA DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM.. | 19 |
| 3.4 - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CHAVES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM..... | 24 |

CAPÍTULO 4 – DESENHO E MÉTODO DA DISSERTAÇÃO.....27

| | |
|---|----|
| 4.1- MÉTODO DA DISSERTAÇÃO | 27 |
| 4.2- QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO | 27 |
| 4.3- TIPOS E FONTES DE INFORMAÇÃO | 28 |
| 4.4- TÉCNICAS DE COLETA DAS INFORMAÇÕES | 29 |
| 4.4.1- ENTREVISTAS | 29 |
| 4.4.2- APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS | 30 |
| 4.4.3- DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA | 31 |

CAPÍTULO 5 – A INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE CONSUMO E A SHARP DO BRASIL S/A: BREVE VISÃO GERAL.....33

| | |
|--|----|
| 5.1- BREVE HISTÓRICO DO SURGIMENTO DA SHARP DO BRASIL COMO INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS..... | 33 |
| 5.2- O MERCADO DE ATUAÇÃO DA SHARP DO BRASIL E SUA ESTRUTURA NA CIDADE DE MANAUS..... | 34 |
| 5.3- A ZONA FRANCA DE MANAUS E A INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE CONSUMO..... | 36 |

CAPÍTULO 6 – DESENVOLVIMENTO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA NA SHARP DO BRASIL.....41

| | |
|---|----|
| 6.1- ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA FUNÇÃO PROCESSOS E ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO..... | 41 |
| 6.1.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 42 |
| 6.1.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 44 |
| 6.1.3- FASE 2: De 1991 – 2000 | 47 |
| 6.2- ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA FUNÇÃO PRODUTOS..... | 65 |
| 6.2.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 65 |
| 6.2.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 69 |
| 6.2.3- FASE 2: De 1991 – 2000 | 77 |
| 6.3- BREVE RESUMO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETENCIAS TECNOLOGICAS NA SHARP DO BRASIL..... | 85 |

CAPÍTULO 7 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DA SHARP DO BRASIL.....87

| | |
|--|-----|
| 7.1- PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO..... | 87 |
| 7.1.1- PROCESSOS DE AQUISIÇÃO EXTERNA DE CONHECIMENTO..... | 87 |
| 7.1.1.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 88 |
| 7.1.1.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 91 |
| 7.1.1.3- FASE 2: De 1991 – 2000 | 94 |
| 7.1.2- PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO INTERNO..... | 98 |
| 7.1.2.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 99 |
| 7.1.2.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 101 |
| 7.1.2.3- FASE 2: De 1991 – 2000..... | 102 |

| | |
|--|-----|
| 7.2- PROCESSOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTO..... | 104 |
| 7.2.1.- SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO..... | 104 |
| 7.2.1.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 105 |
| 7.2.1.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 107 |
| 7.2.1.3- FASE 2: De 1991 – 2000..... | 108 |
| 7.2.2- CODIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO..... | 111 |
| 7.2.2.1- FASE 0: DE 1972 – 1980..... | 112 |
| 7.2.2.2- FASE 1: DE 1981 – 1990 | 114 |
| 7.2.2.3- FASE 2: De 1991 – 2000..... | 117 |

CAPÍTULO 8 – ANÁLISE E DISCUSSÕES124

| | |
|--|-----|
| 8.1 – RESUMO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA SHARP DO BRASIL (1972-2000)..... | 124 |
| 8.1.1- FUNÇÃO PROCESSOS E ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO | 126 |
| 8.1.2- FUNÇÃO PRODUTOS | 128 |
| 8.1.3- CONCLUSÃO..... | 128 |
| 8.2 – IMPLICAÇÕES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EVOLUÇÃO DAS TRAJETÓRIAS DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS..... | 130 |
| 8.2.1- VARIEDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM | 131 |
| 8.2.2- INTENSIDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM | 134 |
| 8.2.3- FUNCIONAMENTO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM | 136 |
| 8.2.4- INTERAÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM | 139 |
| 8.2.5- CONCLUSÃO DAS IMPLICAÇÕES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EVOLUÇÃO DAS TRAJETÓRIAS DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS..... | 141 |

CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO145

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 9.1 – QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO | 146 |
|-------------------------------------|-----|

| | |
|---|------------|
| 9.1.1- TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS | 146 |
| 9.1.2- PROCESSOS SUBJACENTES DE APRENDIZAGEM | 147 |
| 9.2 – OUTROS FATORES QUE INFLUENCIARAM A ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS | 148 |
| 9.3 – IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO DA EMPRESA | 149 |
| 9.4 – SUGESTÕES PARA DISSERTAÇÕES FUTURAS | 150 |
| BIBLIOGRAFIA | 152 |

LISTA DE BOXES

| | |
|--|-----|
| Box 5.1: SURGIMENTO DA SHARP DO BRASIL..... | 33 |
| Box 5.2: PUBLICAÇÃO DA REVISTA SUFRAMA..... | 37 |
| Box 6.1: A QUALIDADE NO ATENDIMENTO..... | 54 |
| Box 6.2: PESQUISA TOP OF MIND..... | 55 |
| Box 6.3: MUDANÇA ORGANIZACIONAL..... | 56 |
| Box 6.4: IMPLANTAÇÃO DO ERP..... | 62 |
| Box 6.5: CERTIFICAÇÃO ISO 9001..... | 63 |
| Box 6.6: LABORATÓRIOS DA SHARP DO BRASIL..... | 81 |
| Box 7.1: GRUPOS DE MELHORIA..... | 110 |
| Box 7.2: ETAPAS DA CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO..... | 121 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| FIGURA 3.1 – RELAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS..... | 23 |
| FIGURA 5.1 – <i>LAY-OUT</i> DO CENTRO INDUSTRIAL CONSTRUÍDO EM MANAUS..... | 35 |
| FIGURA 6.1 – MÁQUINAS INSERSORAS AXIAIS..... | 46 |
| FIGURA 6.2 – MÁQUINAS INSERSORAS SMD MELF'S..... | 48 |
| FIGURA 6.3 – CERTIFICADO ISO 9002..... | 51 |
| FIGURA 6.4 – CONVENÇÃO DOS GRUPOS DE MELHORIA..... | 52 |
| FIGURA 6.5 – PLACA MONTADA COM SMD DE CHIP 1005 A QFP 50X50, BGA E ODD SHAPE..... | 53 |
| FIGURA 6.6 – PRIMEIRO VÍDEO CASSETE PRODUZIDO INTEGRALMENTE NO BRASIL PELA SHARP DO BRASIL..... | 71 |
| FIGURA 6.7 – PROJETO DO CIRCUITO ELÉTRICO DE PLACA COM CAD..... | 77 |
| FIGURA 6.8 – LABORATÓRIOS DE CONFIABILIDADE E SEGURANÇA DE PRODUTOS DA SHARP DO BRASIL S/A..... | 84 |
| FIGURA 7.1 – INSTRUÇÃO DE MONTAGEM..... | 115 |
| FIGURA 7.2 – RESPONSABILIDADE DOS GUIAS OPERACIONAIS..... | 118 |
| FIGURA 7.3 – EXEMPLO DE GRÁFICOS DISSEMINADOS PELA ORGANIZAÇÃO..... | 120 |

GRÁFICO

GRÁFICO 8.1 – TRAJETÓRIAS DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS
TECNOLÓGICAS PARA AS TRÊS FUNÇÕES TECNOLÓGICAS (1972 A
2000).....127

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| TABELA – ADAPTAÇÃO DA ESTRUTURA DA ACUMULAÇÃO DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS..... | 118 |
| TABELA 3.2: PROCESSOS DE APRENDIZAGEM EM EMPRESAS EM INDUSTRIALIZAÇÃO..... | 20 |
| TABELA 3.3- CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DA VARIEDADE DE PROCESSOS DE APRENDIZAGEM..... | 24 |
| TABELA 3.4- CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DA INTENSIDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM..... | 25 |
| TABELA 3.5- CRITÉRIO PARA AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO ‘ENTRE’ E ‘DENTRO’ DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM..... | 26 |
| TABELA 4.1 – RELAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS PARTICIPANTES DAS ENTREVISTAS ESTRUTURADAS..... | 30 |
| TABELA 4.2 – RELAÇÃO DE FUNCIONÁRIOS SUBMETIDOS AO QUESTIONÁRIO..... | 31 |
| TABELA 5.1 – LINHAS DE PRODUTOS FABRICADOS E CAPACIDADE PRODUTIVA DIA EM 1999 DA SHARP DO BRASIL..... | 36 |
| TABELA 8.1 - TAXA DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA SHARP DO BRASIL (1972 – 2000)..... | 125 |
| TABELA 8.2 – SÍNTESE DA VARIEDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA SHARP DO BRASIL..... | 133 |
| TABELA 8.3 – SÍNTESE DA INTENSIDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA SHARP DO BRASIL. (1972 – 2000)..... | 135 |
| TABELA 8.4 – SÍNTESE DO FUNCIONAMENTO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA SHARP DO BRASIL..... | 136 |
| TABELA 8.5 – SÍNTESE DA INTERAÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA SHARP DO BRASIL (1972 – 2000)..... | 140 |

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 Visão Geral

O processo de globalização acentuou rapidamente a necessidade das empresas desenvolverem um alto grau de competitividade em nível mundial. A competição que antes era local passou a ser global. A indústria eletroeletrônica brasileira foi fortemente afetada pelo processo de globalização. O mercado de eletro-eletrônicos se tornou altamente competitivo. Somente empresas que produzem produtos competitivos mundialmente possuem condições de sobrevivência. A acumulação de competências tecnológicas, apesar de não ser o único, é um aspecto fundamental a competitividade e continuidade das organizações.

Esta dissertação estuda a trajetória de acumulação de competências tecnológicas e o relacionamento e seu relacionamento entre e os processos subjacentes de aprendizagem. Competência tecnológica é aqui definido como sendo os recursos necessários para gerar e administrar melhorias em processos e ou produtos (Bell e Pavitt, 1995); e aprendizagem é definida como sendo os vários processos pelos quais os indivíduos e através destes, as firmas adquirem habilidades e conhecimento tecnológico adicionais (Bell, 1984), ou seja, a transformação de aprendizagem individual em aprendizagem organizacional.

Essas duas questões tem sido abordadas em dois tipos de literatura: literatura de empresa em industrialização (LEI) e a literatura de empresas de tecnologia de fronteira (LEFT) em Dutrénit (2000) e Figueiredo (2001). Esses estudos, realizados em firmas de países desenvolvidos e em desenvolvimento, à luz de Dutrénit (2000) e Figueiredo (2001), sugerem uma forte associação entre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas.

Existem estudos recentes na LEI relativos à relação entre processos de aprendizagem e acumulação de competências (ex. Kim, 1995, 1997a; Dutrénit, 1998; Figueiredo, 2001; citados em Figueiredo, 2001). Porém, são necessários mais estudos empíricos para explorar o papel dos processos de aprendizagem na evolução da trajetória de acumulação de competências tecnológicas em indústrias diferentes daquelas já estudadas.

É fato que outras variáveis podem influenciar este relacionamento. Por exemplo, entre os fatores internos à firma, há a influência da liderança. Entre os fatores externos, há a influência da política industrial ou macroeconômica do governo. Porém, a literatura sugere que os processos de aprendizagem jogam um papel crucial no comportamento da trajetória de acumulação de competências tecnológicas da firma (Dutrénit, 1998; Figueiredo, 2001). Por isso, o objetivo deste trabalho será identificar como os processos de aprendizagem afetam a acumulação de competências tecnológicas na indústria eletroeletrônica de consumo. Esse relacionamento será examinado na empresa Sharp do Brasil, que possui fábricas localizadas na cidade de Manaus, Amazonas (1969 – 2000). O método utilizado será o estudo de caso individual.

A Sharp do Brasil iniciou suas atividades em 1969 com um contrato firmado de exclusividade de representação com a Sharp Corporation do Japão, passando a comercializar a primeira calculadora eletrônica que o Brasil conheceu. Em 1972, o fundador Mathias Machline, parte para o Japão com uma proposta de construção de uma fábrica na cidade de Manaus, visando aproveitar os incentivos fiscais da região. No mesmo ano, inicia-se então a edificação de uma das primeiras fábricas do Distrito Industrial de Manaus.

1.2 QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO

- (i) Como ocorreu a evolução das trajetórias da acumulação de competências tecnológicas em processos e organização da produção e produtos na empresa Sharp do Brasil durante o período de 1972 a 2000 ?

- (ii) Até que ponto os vários processos de aprendizagem utilizados na Sharp do Brasil influenciaram a evolução das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas durante esse período?

1.3 METODOLOGIA

Para responder às questões da dissertação, o método (ou estratégia) escolhido foi o de estudo de caso individual. Isto deve-se ao fato destas questões estarem relacionadas com situações operacionais das empresas necessitando serem observadas durante determinado período. Além disso, o método de estudo de caso é mais apropriado para estudos centrados em questões de “como” e “por que” (Yin, 1994). A unidade de análise é a trajetória de acumulação de competências tecnológicas na empresa Sharp do Brasil, em Manaus, AM.

A dissertação apresenta uma série de evidências empírica, obtidas de diferentes fontes de informação, como por exemplo: levantamento histórico de dados junto à documentação da empresa (relatórios, atas de reuniões, material de treinamento e outros documentos internos), aplicação de questionários através da internet, entrevistas com os funcionários e ex-funcionários da empresa e por observação direta. Todas essas fontes foram cruzadas para constatação empírica das informações obtidas.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A dissertação está estruturada em oito capítulos, além deste capítulo introdutório.

Capítulo 2 – Antecedentes na literatura

Será descrito os méritos e limitações de outros estudos relacionados ao tema, justificando a relevância acadêmica e prática da dissertação.

Capítulo 3 – Estrutura conceituais e analíticas

Será explicado a importância do estudo do relacionamento entre os processos de aprendizagem e a trajetória de acumulação de competências tecnológicas e apresentado a estrutura analítica para o estudo de ambas.

Capítulo 4 – Metodologia

O capítulo explicita o desenho e o método da dissertação.

Capítulo 5 - Sharp do Brasil: Breve Visão Geral

Esse capítulo é dedicado a apresentar uma breve visão do surgimento da Sharp do Brasil e o contexto no qual a mesma está inserido.

Capítulo 6 – Estudo de caso

O capítulo é um descritivo empírico sobre a trajetória de acumulação de competências tecnológicas e os processos de aprendizagem da Sharp do Brasil.

Capítulo 7 – Processos de Aprendizagem: descreve os processos de aprendizagem , tanto de aquisição de conhecimento, quanto de conversão do conhecimento na Sharp do Brasil.

Capítulo 8 – Os processos de aprendizagem e a acumulação de competência tecnológica. examina o relacionamento entre a acumulação de competências tecnológicas e os processos de aprendizagem no período de estudo na Sharp do Brasil.

Capítulo 9 – Conclusão. Neste capítulo serão apresentados os resultados finais da pesquisa e elaboradas recomendações estratégicas para indústrias do ramo eletro-eletrônico para aprimoramento dos processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas.

CAPÍTULO 2 - ALGUNS ANTECEDENTES NA LITERATURA

Este capítulo apresenta uma breve revisão sobre os estudos empíricos das questões de acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem, nas empresas em processo de industrialização e nas empresas que atuam na fronteira tecnológica.

O capítulo está dividido duas seções. A Seção 2.1 apresenta um breve comentário sobre estudos empíricos nas empresas em industrialização e a seção 2.2 que apresenta a relevância do estudo entre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas.

2.1 BREVE COMENTÁRIO SOBRE ESTUDOS ANTERIORES

Esta seção fará uma revisão crítica de literatura à luz de Dutrénit (2000) e Figueiredo (2001). Os estudos sobre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas começaram por volta dos anos 70, conforme Figueiredo (2000a, 2001), na América Latina e Ásia. A partir daí, começou a tradição de investigação dessas questões nas empresas que operam em contextos de industrialização tardia.

No início dos anos 70, a pesquisa em tecnologia em países em desenvolvimento adotou uma perspectiva dinâmica. A nova abordagem começou a enfocar mudanças ao longo do tempo na tecnologia e como as empresas conseguiam fazer tais mudanças (Stewart e James, 1982). Esses estudos deram grande atenção às mudanças ao longo do tempo nas dimensões técnicas da competência tecnológica. Na América Latina, grande parte dos estudos foi implementada sob o Programa de Pesquisa em Ciência e Tecnologia (Cepal/BID/IDRC/Pnud), alguns deles sumariados em Katz (1986). Os estudos realizados na Ásia, na sua maioria financiados pelo Banco Mundial, foram sumariados em *World Development* (1984). O mérito desses estudos foi a adoção de uma perspectiva dinâmica, abandonando a questão estática de maximização de técnicas dadas, onde começaram a enfocar mudanças, ao longo do tempo, na tecnologia e de que maneira as empresas conseguiam fazer tais mudanças. Estes estudos revelam a

significância dos compromissos endógenos para processos de geração de conhecimento técnico a fim de criar as competências técnicas próprias (Katz, 1986) e que a acumulação de competências tecnológicas é uma condição necessária para a mudança ao longo do tempo, em processos, produtos e equipamentos.

Contudo, os estudos apresentaram duas limitações: (1) não desenvolveram uma análise comparativa das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas entre as plantas estudadas; e (2) apenas os processos de aquisição de conhecimento foram explorados, sendo que os processos de conversão dos mesmos não foram estudados.

Nos anos 80 os estudos realizados neste período estavam fortemente baseados na organização da produção, tais como: JIT (*Just-in-Time*), aprimoramento contínuo, entre outros; os mesmos exploraram como estes princípios eram introduzidos dentro da empresa (Figueiredo, 2001). Foram então estudadas como parte desse processo de reestruturação (Humphrey, 1995). Esse novo conjunto de estudos baseou-se fortemente nos princípios de 'Just-in-Time (JIT)' e 'Total Quality Control and Management (TQC/M)' e aprimoramento contínuo (Humphrey, 1993; Kaplinsky, 1994; Humphrey, 1995; Bessant e Kaplinsky, 1995). Eles exploraram como esses princípios foram introduzidos dentro de empresas.

Teubal (1987) analisa a evolução das exportações brasileiras de bens de capital no período de 1970 e 1980. O estudo considera duas variáveis: (i) a acumulação de capacitação tecnológica e (ii) fatores externos (os subsídios governamentais). O estudo sugere que os esforços de aprendizagem e a acumulação de capacitação nas empresas foram fatores determinantes para a expansão das exportações.

Esses estudos também apresentaram suas limitações: (1) a maioria destes estudos focalizou apenas um ponto no tempo. Para empresas em industrialização, por serem usuárias dessas técnicas, uma abordagem de longo prazo é de crucial importância para avaliar o sucesso ou falha daquela ação adotada; (2) enfocam as práticas organizacionais numa maneira de

‘técnicas dadas’; e (3) raramente mencionam a palavra ‘conhecimento’ ou ‘mecanismos de aprendizagem’, (Figueiredo, 2001).

O mérito desse conjunto de estudos é ter explorado a difusão dessas técnicas de produção no contexto de países de industrialização recente. Eles também encontraram que alguns modelos não podem ser simplesmente replicados, mas envolvem uma adaptação dinâmica para circunstâncias locais (Humphrey, 1995).

Durante a década de 90, surgiram novos estudos sobre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas. O trabalho desenvolvido em Kim (1995, 1997a), examinou as trajetórias de sucesso de acumulação de competências tecnológicas e a importância dos processos de conversão de conhecimento individual para o organizacional associando a estas trajetórias em estudos de casos individuais de empresas coreanas. Kim (1995, 1997a), destaca a importância externa para proporcionar o desenvolvimento do aprendizado nas organizações, sugerindo ainda, que o desenvolvimento do aprendizado nas organizações necessita de um sistema nacional de incentivos à inovação.

Hobday (1995), estudou o desenvolvimento da trajetória de empresas de eletrônica no sudeste Asiático acompanhando a evolução do desenvolvimento das atividades mais simples até as mais complexas.

Fleury (1997) efetuou estudos comparativos entre empresas do setor automobilístico e de telecomunicações japonesas e coreanas, com as empresas brasileiras do mesmo setor. O trabalho desenvolvido limita-se apenas aos processos de aquisição de conhecimento e ao sistema de incentivo aplicado pelo governo dos Países para desenvolvimento de conhecimento nas empresas. O trabalho não estudou o relacionamento entre os processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas ao longo do tempo.

Dutrénit (2000), apresentou a problemática encontrada pelas empresas na criação de uma base de conhecimentos que possibilitasse o desenvolvimento competências tecnológicas a longo prazo. O estudo apresentou a trajetória de acumulação de competências tecnológicas em uma indústria de vidro do México. O estudo sugere ainda que os principais motivos que limitaram o desenvolvimento de competências tecnológicas na organização foram: (i) conversão de conhecimento individual em organizacional limitada, apresentando um fraco processo de codificação e socialização de informação; (ii) aplicação desordenada de diferentes estratégias de aprendizagem; (iii) instabilidade do processo de criação do conhecimento.

O mérito destes estudos é que estes contribuíram para superar as limitações de estudos anteriores, que tinham procurado explicar as diferenças em produtividade no Nível de firmas em industrialização baseado numa composição estreita de competência tecnológica; foram explorados diferentes aspectos de desenvolvimento de competências tecnológicas em firmas em industrialização.

Estes estudos também são limitados, pois não exploram os processos subjacentes de aprendizagem; não foram examinadas diferenças entre firmas nas taxas de acumulação de competências tecnológicas; não explicaram porque uma tecnologia de processo pode ser um sucesso em uma empresa e um fracasso outra.

Tremblay (1994), desenvolve um trabalho comparativo das dimensões organizacionais nas usinas de celulose e papel no Canadá e na Índia. O trabalho apresentou a performance das organizações ao longo do tempo e encontrou uma forte associação entre o desempenho das firmas e a capacitação tecnológica incorporada em sistemas organizacionais.

As limitações destes estudos foram: (i) não trataram das questões de como e por quê uma tecnologia de processo pode ser um sucesso em uma empresa e um fracasso em outra; e (ii) muitos estudos apresentados não reconstituíram as trajetórias de acumulação de competências tecnológicas das empresas analisadas, (Figueiredo, 2001). Os méritos destes estudos foram analisar os processos de aprendizagem e suas implicações para a performance competitiva das empresas em industrialização.

Scott-Kemmis (1998) encontrou, na indústria de celulose e papel no Brasil, mecanismos que variavam de treinamento interno a programas de aprimoramento técnico, cooperações para desenvolvimento de conhecimento, e também cultura gerencial de abertura para o conhecimento externo.

Outros autores abordaram empresas que já desenvolvem competências tecnológicas inovadoras, a qual é chamada de Literatura de Empresas de Tecnologia de Fronteira. Entre os autores destacam-se Leonard-Barton (1992, 1995, 1998), Nonaka (1997), Nelson & Winter (1982), Teece and Pisano (1994).

Podemos destacar três limitações nesses estudos: (1) alguns estudos informam que a existência de uma interação entre mecanismos de aprendizagem é importante, porém não especificam como essas práticas funcionam ao longo do tempo e como as empresas diferem no modo como constroem e usam esses mecanismos; (2) pouco se sabe sobre as taxas de evolução das competências e aprimoramento da performance ao longo do tempo, além de como diferem entre empresas; e (3) normalmente, as unidades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) são consideradas como mecanismos dados e utilizados pelas empresas para construção de competências (Figueiredo, 2001).

2.2 RELEVÂNCIA DO ESTUDO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Observa-se que existem poucos estudos empíricos centrados em empresas no Brasil estudando a relação entre processos de aprendizagem e acumulação de competências, com exceção de Figueiredo (1999) que realizou análise comparativa de duas grandes empresas da indústria do aço. Portanto, novos estudos, em diferentes indústrias, são necessários para gerar explicações para ações corporativas e governamentais relativas à aceleração da acumulação de competências tecnológicas.

Os processos de aprendizagem têm sido tratadas em dois tipos de literatura, que são a Literatura de Empresas em Industrialização (LEI) e a Literatura de Empresas de Tecnologia de Fronteira (LETF) , Dutrénit, (2000) e Figueiredo (2001). Apesar dos numerosos estudos produzidos, esses dois tipos de literatura ainda são limitados, se considerados separadamente, para explicar *como* os processos de aprendizagem influenciam as trajetórias de acumulação de competências tecnológicas em empresas e *como* essas questões diferem entre empresas (Figueiredo, 2000a).

No Brasil, estudos que abordam essas questões dentro de empresas ainda são escassos, principalmente na indústria eletro-eletrônica, como a Sharp do Brasil. Alguns estudos têm focado a indústria metal-mecânica, Figueiredo (2001). Outros trabalhos como por exemplo, Graziadio (1998) apresentam comparativo entre três pequenas e médias empresas do setor metal mecânico (autopeças). Este estudo não reconstruiu as trajetórias de acumulação de competências, e nem sua relação com os processos de aprendizagem.

As aptidões estratégicas constituem uma vantagem competitiva para a empresa, tendo sido estabelecida gradativamente ao longo do tempo e que não podem ser imitadas. As companhias que se baseiam na tecnologia não podem competir se não dispuserem de aptidões industriais que estejam pelo menos em pé de igualdade com as de seus concorrentes Leonard-Barton (1998).

Identificam-se aptidões estratégicas como sistemas orgânicos interdependentes que são originados ao longo do tempo e ao longo do tempo podem ser desenvolvidos e assimilados pela organização. Segundo Nonaka (1997), para que o conhecimento possa ser comunicado e compartilhado dentro da organização, o conhecimento tácito, ou pessoal, terá que ser convertido em palavras ou números que qualquer um possa compreender.

Esta dissertação não criará estruturas analíticas e conceituais originais. A dissertação fará uso de estruturas já existentes para examinar a relação entre processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas. Não obstante, a dissertação aplicará tais estruturas

para examinar estas questões em indústria diferente dos estudos anteriores: a indústria de eletro-eletrônicos. Por isso, a relevância desta dissertação está em examinar até que ponto os estudos criados na LEI e LETF, pertinentes aos estudos sobre acumulação de competências tecnológicas (Lall, 1992; Bell & Pavitt, 1995; Figueiredo, 1999) e processos de aprendizagem (Figueiredo, 1999, 2000b), permitem explicar o relacionamento entre essas duas questões numa firma da indústria de eletro-eletrônicos. Arrifin & Bell (1999) estudaram na Malásia no nível da indústria eletrônica de consumo, não examinando no nível de uma empresa. A relevância desta dissertação, está em aplicar as estruturas analíticas existentes na literatura para examinar os processos de aprendizagem e acumulação de competências tecnológicas em uma empresa eletrônica de consumo.

CAPÍTULO 3 – ESTRUTURAS ANALÍTICAS

Esse capítulo apresenta as estruturas analíticas à luz das quais serão examinadas o relacionamento entre acumulação de competências tecnológicas e os processos de aprendizagem na Sharp do Brasil. O capítulo está organizado em três seções. A Seção 3.1 apresenta a estrutura de análise da acumulação e desenvolvimento das competências tecnológicas, Seção 3.2 apresenta a estrutura para os processos de aprendizagem e a Seção 3.3 apresenta os critérios utilizados para avaliação das características chaves dos processos de aprendizagem.

3.1 ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA EMPRESA

Competência tecnológica é definida como os recursos necessários para gerar e gerenciar aprimoramentos em processos e organização da produção, produtos, equipamentos e investimentos Bell & Pavitt (1995). Esses recursos são acumulados e incorporados em indivíduos (habilidades, conhecimentos) e sistemas organizacionais. Especificamente, competência tecnológica refere-se às habilidades da firma para implementar aprimoramentos internos em diferentes funções tecnológicas, como por exemplo: produtos, equipamentos, entre outros.

Esta dissertação usa o conceito de Bell & Pavitt (1995) devido a três características adequadas ao estudo de caso em questão, são elas: (i) está relacionado a empresas em industrialização; (ii) seu sentido é amplo o suficiente para descrever trajetórias, incluindo ambas as dimensões técnicas e organizacionais da competência tecnológica; e (iii) tal definição foi empregada em outros estudos (ex.: Ariffin & Bell, 1999; Dutrénit, 2000; Figueiredo, 2001).

Atualmente a tecnologia tem desempenhado um papel cada vez mais crítico na performance competitiva das empresas. A acumulação de competências ou capacidades para selecionar, adquirir, adaptar e/ou desenvolver tecnologias é um fator crucial para o alcance e sustentação da posição competitiva das empresas num contexto global (Bell & Pavitt, 1995).

É através da construção de competências tecnológicas próprias que empresas conseguem realizar atividades inovadoras em produtos, processos e equipamentos para competir no mercado internacional (Dosi, 1988; Pavitt, 1991; Bell & Pavitt, 1995).

Este fator é ainda mais relevante para empresas atuantes em economias em industrialização, ou seja, empresas em industrialização, pois as mesmas carecem até de competências básicas, quando começam a operar. Necessitando engajar-se em aprimorar a acumulação de competências tecnológicas a uma taxa mais rápida do que as empresas de fronteira (Figueiredo, 2000).

Para esta dissertação, a taxa de acumulação de competências tecnológicas é definida como o número de anos que a empresa leva para a mudança no Nível de competência tecnológica, por exemplo: passar do Nível 1 para o Nível 2.

Ao longo do tempo é possível que a empresa em industrialização se mova de níveis mais básicos de competências tecnológicas para níveis intermediários ou inovadores, isto é, próximo à fronteira tecnológica (Bell, Ross-Larson, e Westphal, 1984; Dahlman, Ross-Larson, e Westphal, 1987).

Competências tecnológicas são medidas nesta dissertação pelo tipo de atividade que a empresa é capaz de fazer em diferentes pontos no tempo, seguindo procedimento adotado em Lall (1992), Bell & Pavitt (1995), Dutrénit (2000) e Figueiredo (2001).

Outros indicadores podem ser empregados para mensurar a acumulação de competências tecnológicas, tais como, número de patentes registradas, investimento em P&D (valor investido em P&D dividido pelas vendas líquidas) e a qualificação dos indivíduos (ex.:

número de engenheiros pelo número total de empregados, Nível de formação dos indivíduos). Porém, tais indicadores não refletem claramente o estágio de evolução da empresa no acúmulo de competências tecnológicas, pois não demonstram claramente o que a empresa pode fazer sozinha. Ademais, indicadores como investimento em P&D e qualificação de indivíduos não captam o contexto organizacional e institucional onde competência tecnológica é desenvolvida, conforme já argumentado em Tremblay (1994).

3.1.1 ESTRUTURA PARA DESCRIÇÃO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA EMPRESA

A Tabela 3.1 foi adaptada, para a indústria eletroeletrônica, ramo no qual atua a Sharp do Brasil. A adaptação considerou níveis de competências, processos e produtos próprios da indústria eletroeletrônica. A Tabela 3.1 a seguir apresenta a estrutura adaptada de apresentada em Figueiredo (2001) e Ariffin (2001).

TABELA 3.1

| FUNÇÕES TECNOLÓGICAS E ATIVIDADES RELACIONADAS | | |
|---|--|--|
| NÍVEIS DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS | Processos e Organização da Produção | Produtos |
| ROTINAS | | |
| (1) Básico | Implementação dos processos segundo codificação, Montagem de produtos SKD (Placa geralmente montada), PCP, balanceamento de linha, planejamento por lote, inventários anuais, gestão da capacidade produtiva a curto prazo CQ básico (Teste de funcionamento). | Fabricar produtos codificados (conforme projeto adquirido), requisitos mínimos de qualidade, atinge mercado local. |
| (2) Renovado | Montagem de produtos CKD (Componentes desagregados) Melhoria de processos com a adoção de ferramentas, ISO 9002, contagem cíclica, inventário Rotativo, <i>Burn-In</i> e teste rotinizado de produtos (simulação de situações adversas) | Aprimoramento da replicação, nacionaliza alguns componentes, Cria departamento de engenharia de produtos. |
| INOVADORAS | | |
| (3) Pré-Intermediário | Adoção de ferramentas, KANBAN, MRP II, CEP, Implanta, adaptação de processos e eliminação de gargalos e elaboração de <i>lay-outs</i> , inserção automática de componentes, In Circuit Test de PCBs, Certificação ISO 9002. | Promove melhorias com pequenas adaptações nos produtos existentes, projeto mecânico, efetua adaptações do produto de forma assistida, inicia o uso de CAD. |
| (4) Intermediário | Expansão dos processos existentes, Grupos de melhorias, redução do tempo de transporte, MASP, TQM, gestão da capacidade produtiva a longo prazo, Automação de Linhas e Inserção de SMD (MELF), Ferramentas da qualidade: PDCA, 5W, Pareto, Histograma, Causa e Efeito. | Promove mudanças no projeto adquirido, substituição de componentes, Utilizada CAD para projeto elétrico e mecânico, desenvolve <i>software</i> para micro controlador e agrega valor ao produtos, projeto elétrico de produtos, desenvolvimento de <i>software</i> para micro controlador, efetua testes de confiabilidade, efetua engenharia reversa sistêmica. |
| (5) Intermediário Superior | Reengenharia organizacional, CCQ, Implantação de sistema integrado dos processos (ERP's), inserção de componentes SMD (ODD SHAPE, BGA), Kaizen: CCQs, Controle de Qualidade Total, ISO 14001 | Aprimoramento contínuo, Chassis com <i>softwares</i> de simulação, Desenvolve <i>software</i> para LSI (Sem bibliotecas próprias) desenho de produtos (DFMA), desenvolve testadores para PCI e mecanismos, Certificação ISO 9001. |
| (6) Superior | Implantação <i>Supply Chain</i> , CRM, produção classe mundial, uso de <i>softwares</i> de simulação de processos, Análise preditiva de defeitos (FMEA). | VLSI design (Com bibliotecas próprias), novos projetos elétricos, Chip – on-board, Desenha novos <i>Designers</i> e desenvolve produtos utilizando a tecnologia existente, desenvolve novos produtos classe mundial, Projeto visando a testabilidade e produtos “sem” ajustes, utiliza laboratórios de confiabilidade com <i>Salt Spray</i> , ensaios de segurança (<i>Lightning</i>) e análise de semicondutores. |
| (7) Avançado | Desenvolvimento de novos processos baseados em engenharia e P&D, | Desenvolve produtos com alta tecnologia, <i>softwares</i> operacionais e inovações baseados em P&D, líder de mercado mundial. |

Fonte: Adaptada Figueiredo (2000) e Ariffin (2001)

Notas: PCP – Planejamento e Controle da Produção; (C)CQ – (Circulo de) Controle de Qualidade
 CKD – *Complete knocked Down*; SKD – *Semi Knocked Down*; PCB – *Printed Circuit Board*
 (V)LSI - (*Very*) *Large Scale Integration*; SMD – *Surface Mount Device*; BGA - *Ball Grid Array*
 CEP – Controle Estatístico do Processo; QFD - *Quality Function Deployment*
 CRM - *Customer Relation Management*

As colunas desta Tabela apresentam as duas funções tecnológicas e atividades relacionadas, e as linhas apresentam os sete níveis de acumulação de competência para as empresas do setor analisado. As funções tecnológicas são: processos e organização da produção e produtos.

As linhas da Tabela 3.1 apresentam as classes de atividades, que são divididas em: atividades de rotina e inovadoras. Segundo Bell & Pavitt (1995), as competências de ‘rotina’ são as competências tecnológicas para fazer atividades a determinados níveis de eficiência (habilidades, conhecimento e sistemas organizacionais para usar tecnologia); e as ‘inovadoras’ como sendo as competências tecnológicas para criar ou aprimorar produtos e processos (habilidades, conhecimento e sistemas organizacionais para mudar tecnologia). Totalizam sete níveis de competências, os quais serão explicados resumidamente abaixo:

Nesta dissertação as competências de rotina são subdivididas em dois níveis, que são:

- (1) Nível de competência tecnológica básica: nesse Nível as organizações apenas executam atividades operacionais na planta fabril. O produto é fabricado conforme especificação do fornecedor. Grande parte dos conjuntos montados já chegam agregados do fornecedor para simples montagem. A capacidade de planejamento da produção é a curto prazo. Não existe internamente competências com capacidade de efetuar adaptações ou qualquer tipo de modificações que represente melhorais no modelo estruturado.
- (2) Nível de competência tecnológica renovada: neste Nível a empresa ainda realiza as operações conforme especificações do fornecedor. No entanto, os produtos já chegam com componentes desagregados para posterior montagem, passa a executar pequenas melhorias e documentar o processo estruturado, melhora significativamente seus controles de estoques e diminui índices de defeitos.

As competências inovadoras estão subdivididas em 5 níveis, os quais são enumerados abaixo:

- (3) Nível de competência tecnológica pré-intermediária: neste Nível a organização começa a efetuar pequenas adaptações no projeto fabricado. Otimiza ainda mais seus processos e ganha produtividade.
- (4) Nível de competência tecnológica intermediária: nesse Nível a organização além de realizar pequenas adaptações, também tem a capacidade de efetuar substituições em componentes do projeto original. Domina completamente o projeto elétrico e mecânico dos produtos fabricados, inicia o uso da robótica e melhora significativamente os índices de defeitos do processo produtivo através da aplicação de ferramentas da qualidade.
- (5) Nível de competência tecnológica intermediária superior: neste Nível a organização integra seus processos internos utilizando sistemas informatizados, domina os desenhos dos produtos fabricados, conhecendo o projeto elétrico e mecânico passa a desenvolver internamente equipamentos de testes.
- (6) Nível de competência tecnológica superior: neste Nível a organização integra seus processos internos e externos (fornecedores de matéria-prima e clientes), efetua diversos testes de confiabilidade do produto e possui competência tecnologia para desenvolver novos produtos com tecnologias existentes no mercado.
- (7) Nível de competência tecnológica avançada: nesse Nível a organização passa desenvolver processos e produtos inovadores no mercado via P&D.

3.1.2 PROCESSO DE ADAPTAÇÃO DA MATRIZ DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA (TABELA 3.1)

Durante os meses de fevereiro, março, abril e maio de 2001, foram efetuadas uma série de entrevistas com engenheiros da Sharp do Brasil e de outras de empresas que atuam no mesmo seguimento. O objetivo das entrevistas era identificar as competências tecnológicas desenvolvidas pelas empresas ao longo do tempo que atuam no segmento eletroeletrônico, através de evidências empíricas e cruzamento das informações. Foram entrevistadas um total de seis pessoas da Sharp do Brasil e seis pessoas das empresas Phillips da Amazônia, Samsung e Gradiente, totalizando 12 entrevistados. Outra importante fonte de informação utilizada na construção da matriz de competência tecnológica foi o trabalho desenvolvido em Araffin (2001) que pesquisou 29 das maiores e mais importantes indústrias do segmento eletroeletrônico.

No final do processo de elaboração da matriz de competência tecnológica adaptada, a Tabela 3.1, passou pela validação e aprovação final de todos os 12 entrevistados durante a pesquisa elaborada. Apesar de algumas das características não serem comuns à todas as empresas pesquisadas, a matriz de competência tecnológica adaptada representada na Tabela 3.1 foi aprovada com unanimidade por todos os entrevistados considerando as características de suas organizações.

3.2 OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EMPRESA

A aprendizagem é definida aqui como sendo os vários processos formais e informais pelos quais indivíduos e, através destes as firmas, adquirem habilidades e conhecimentos tecnológicos adicionais (Bell, 1984). Ou seja, são os processos pelos quais a aprendizagem

individual é convertida para a organizacional, contribuindo para acumulação de competências tecnológicas e inovação. Mais especificamente, os processos de aprendizagem permitem à empresa acumular competências tecnológicas ao longo do tempo (Hobday, 1995; Kim, 1995; Dutrénit, 2000; Figueiredo, 20001). Além disso, os vários processos de aprendizagem permitem à empresa sustentar e aprofundar suas competências tecnológicas (Pavitt, 1991; Leonard-Barton, 1992,1995; Garvin, 1993; Nonaka, 1997; Bessant, 1998).

O grande desafio das empresas dos países de industrialização tardia é administrar a aprendizagem tecnológica, com vistas a alcançar os mesmos índices de competitividade das empresas nos países industrialmente avançados (Dosi, 1997).

Nas firmas que operam na fronteira tecnológica, os processos de aprendizagem são usados para o fortalecimento de competências que já existem (Nelson & Winter, 1982; Teece, 1988; Leonard-Barton, 1995, 1998; Nonaka, 1997). Apesar das diferenças estruturais e características próprias das empresas em industrialização e de empresas de tecnologia de fronteira, a necessidade de aprendizado e inovação é uma questão em comum.

3.3 ESTRUTURA PARA DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Os processos de aprendizagem serão analisados segundo estrutura desenvolvida em Figueiredo (2001), indicada na Tabela 3.2. As linhas dispõem os quatro processos de aprendizagem e as colunas, as quatro características chaves dos processos de aprendizagem.

Tabela 3.2- Processos de Aprendizagem em Empresas em Industrialização

| Processos de Aprendizagem | Características chave dos processos de aprendizagem | | | |
|---|--|--|---|--|
| | Variedade | Intensidade | Funcionamento | Interação |
| | Ausente – Presente (Limitada-Moderada-Diversa) | Baixa-Intermitente-Contínuo | Ruim-Moderado-Bom | Fraca-Moderada-Forte |
| PROCESSOS E MECANISMOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO | | | | |
| Aquisição Externa de Conhecimento | Presença/ausência de processos para adquirir conhecimento localmente ou no exterior | Modo como a empresa usa este processo ao longo do tempo, pode ser contínuo, intermitente, ou ocorrer uma única vez. | Modo como o processo foi criado e modo como ele opera ao longo do tempo. | Modo como um processo influencia outro processo de aquisição externa ou interna de conhecimento. |
| Aquisição Interna de Conhecimento | Presença / ausência de processos para adquirir conhecimento fazendo atividades internas. Essas atividades podem ser de rotina ou inovadoras. | Modo como a empresa usa diferentes processos para aquisição interna de conhecimento. | Modo como o processo foi criado, e modo como ele opera ao longo do tempo tem implicações práticas para variedade e intensidade. | Processo de conhecimento interno pode ser influenciado por processo de aquisição externa. |
| PROCESSOS E MECANISMOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTO | | | | |
| Socialização de Conhecimento | Presença/ausência de diferentes processos através dos quais indivíduos compartilham seu conhecimento tácito. | Modo como processos prosseguem ao longo dos anos. Intensidade contínua do processo de socialização de conhecimento pode influenciar codificação de conhecimento. | Modo como mecanismos de socialização do conhecimento são criados e operam ao longo do tempo. Tem implicações para a variedade e intensidade do processo de conversão de conhecimento. | Condução de diferentes conhecimentos tácitos para um sistema efetivo. Socialização pode ser influenciada por processos de aquisição externa e interna de conhecimento. |
| Codificação de Conhecimento | Presença/ausência de diferentes processos e mecanismos para codificar o conhecimento tácito. | Modo como processos como padronização de operações são repetidamente feitos. Codificação ausente e/ou intermitente pode limitar a aprendizagem organizacional. | Modo como a codificação do conhecimento foi criada e opera ao longo do tempo. Tem implicações para o funcionamento de todo o processo de conversão de conhecimento. | Modo como a codificação de conhecimento foi influenciada por processos de aquisição do conhecimento ou por processos de socialização de conhecimento. |

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2001)

A estrutura identifica quatro processos de aprendizagem em: (1) os processos de aquisição externa de conhecimento; (2) os processos de aquisição interna de conhecimento; (3) os processos de socialização de conhecimento; e (4) os processos de codificação de conhecimento. Apresenta-se abaixo uma breve definição de cada processo de aprendizagem (Figueiredo, 2001):

- (i) *Processos de aquisição externa de conhecimento* – são os processos, através dos quais, os indivíduos adquirem conhecimento tácito e/ou codificado de fora da empresa, por exemplo : importação de *expertises* e treinamento no exterior.
- (ii) *Processos de aquisição interna de conhecimento* – são os processos pelos quais os indivíduos adquirem conhecimento, fazendo diferentes atividades dentro da empresa, como exemplo cita-se: atividades de experimentação e prototipagem sistematizados, através de laboratórios da empresa e nas atividades de P&D.
- (iii) *Processos de socialização de conhecimento* – são os processos formais ou informais através dos quais o conhecimento tácito é transmitido de um indivíduo ou grupo, por exemplo: solução compartilhada de problemas e treinamento interno de funcionários.
- (iv) *Processos de codificação de conhecimento* – são os processos pelos quais o conhecimento tácito dos indivíduos (ou parte dele) se transforma em explícito, tornando-se fácil de entender e possibilitando sua disseminação pela organização, como exemplo pode-se citar: as instruções de trabalho e normas e procedimentos da organização.

Esses processos de aprendizagem são examinados à luz de quatro características chave, conforme definidas abaixo (Figueiredo, 2001):

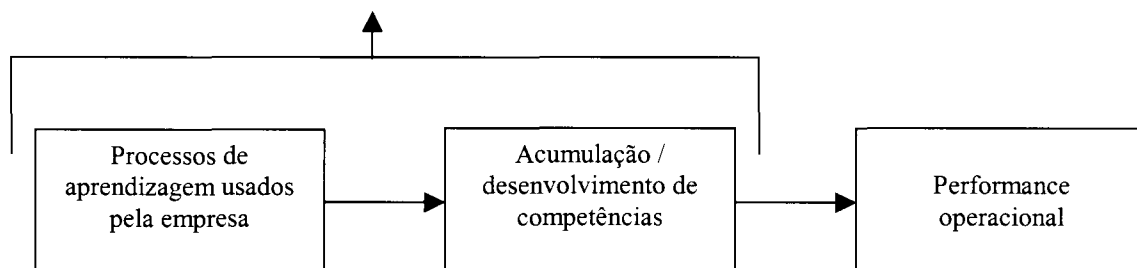
- (i) *Variedade* – é definida aqui como a presença de diferentes processos de aprendizagem dentro da empresa. A variedade é avaliada aqui em termos de presença/ausência de um processo inteiro (ex.: processo de codificação de conhecimento) e os sub-processos que ele pode conter (ex.: a atualização de padrões operacionais básicos, codificação de desenhos de projetos).

- (ii) *Intensidade* – é definida aqui como a repetibilidade através do tempo na criação, atualização, uso, aprimoramento e/ou fortalecimento dos processos de aprendizagem. A intensidade é importante porque: (i) ela pode assegurar um fluxo constante de conhecimento externo para a empresa; (ii) ela pode levar a um maior entendimento da tecnologia adquirida e de seus princípios; e (iii) ela pode assegurar uma conversão constante da aprendizagem individual para aprendizagem organizacional contribuindo para rotinizá-la. Esta característica apresenta-se sob três aspectos de avaliação: uma vez, intermitente e contínua.
- (iii) *Funcionamento* – é definido aqui como o modo pelo qual os processos de aprendizagem operam ao longo do tempo. Embora a intensidade possa ser contínua, o funcionamento dos processos pode ser insuficiente. Em outras palavras, embora alguns processos de aprendizagem possam começar com um bom funcionamento, este pode deteriorar-se ao longo do tempo. O funcionamento pode contribuir para fortalecer e/ou atenuar ‘variedade’ e ‘intensidade’. Esta característica apresenta-se sob quatro aspectos avaliados: fraco, moderado, bom ou excelente.
- (iv) *Interação* – significa o modo pelo qual os processos de aprendizagem influenciam um ao outro. Por exemplo, um processo de socialização de conhecimento (ex. programa interno de treinamento) pode ser influenciado por um processo de aquisição externa de conhecimento (ex. treinamento no exterior). Esta característica apresenta-se sob três aspectos avaliados: fraca, moderada ou forte.

Esta dissertação enfoca a relação entre acumulação e processos de aprendizagem conforme Figura 3.1. Essa figura representa a estrutura analítica da dissertação.

Figura 3.1 – Relação entre os Processos de Aprendizagem e Acumulação de Competências Tecnológicas.

Foco dessa dissertação, ou seja, como os processos de aprendizagem influenciam na acumulação de competências tecnológicas.



Fonte: Adaptado de Figueiredo (2001)

As implicações da acumulação de competências Tecnológicas para a Performance Operacional estão fora do escopo dessa dissertação. Além dos processos de aprendizagem, outros fatores externos e internos ao ambiente da firma, influenciam a acumulação de competências tecnológicas das firmas. Por exemplo: políticas governamentais macro-econômicas, industriais e tecnológicas; interações com universidades, instituições e institutos de pesquisa; infraestrutura; condições do mercado. Outros fatores internos são a liderança e os valores da empresa (Argyris e Schön, 1978; Senge, 1990). Porém estes fatores se encontram além do foco deste trabalho e não serão abordados ou, se abordados, apenas de forma superficial.

3.4 CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS CHAVES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Os processos de aprendizagem foram descritos no Capítulo 7. As características chaves dos processos de aprendizagem foram analisadas no Capítulo 8. A análise das características chaves dos processos de aprendizagem utiliza os critérios definidos a seguir.

(1) *Variedade*: esta característica foi avaliada quanto a presença ou ausência de um processo (ex. processo de aquisição de interna) e também pelo número de mecanismos utilizados pela organização, conforme a Tabela 3.3.

Tabela 3.3- Critério para Avaliação da Variedade de Processos de Aprendizagem

| Número de mecanismos (n) | Variedade |
|--------------------------|-----------|
| $n = 0$ | Ausente |
| $n \leq 2$ | Limitada |
| $2 < n < 6$ | Moderada |
| $n \geq 6$ | Diversa |

Fonte: Elaboração do autor

(2) *Intensidade*: foi avaliada pelo o uso ou repetição dos processos e mecanismos de aprendizagem ao longo do período de tempo analisado. O modo como a empresa usa cada um dos processos ao longo do tempo, pode ser contínuo, intermitente ou ocorrer uma única vez. Os critérios utilizados para a classificação são apresentados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4- Critério para Avaliação da Intensidade dos Processos de Aprendizagem

| Intensidade do Processo ou Mecanismo | Intensidade |
|---|--------------|
| Utilização do processo ou mecanismo de forma contínua ao longo do tempo estudado | Contínua |
| Utilização do processo ou mecanismo de forma descontínua ou intermitente durante o período de tempo considerado | Intermitente |
| Utilização do processo ou mecanismo em uma única oportunidade ou por um curto período de tempo | Baixa |

Fonte: Elaboração do autor

(3) *Funcionamento*: para avaliar essa característica foram utilizadas informações qualitativas. A classificação do funcionamento (ruim-moderado-bom) foi feita levando-se em conta os seguintes critérios: (i) exame das evidências empíricas coletadas nos diferentes períodos de tempo (por exemplo, avaliação dos resultados obtidos com a aplicação dos mecanismos e processos de aprendizagem; funcionários que participaram de treinamentos no exterior nos diferentes períodos) e (ii) através das informações, comentários e pontos de vista dos entrevistados sobre o funcionamento dos processos de aprendizagem utilizados pela empresa ao longo dos anos.

(4) *Interação*: a interação pode ocorrer ‘entre’ os processos ou ‘dentro’ dos processos. A interação ‘entre’ processos se dá entre mecanismos representativos de diferentes processos de aprendizagem, por exemplo, a contratação de especialistas (processo de aquisição externa) e a elaboração de especificações de materiais e sistemas (processo de codificação). A interação ‘dentro’ dos processos ocorre quando os mecanismos que interagem fazem parte de um mesmo processo, por exemplo, entre dois processos de aquisição interna, como P&D e treinamento interno.

As interações ‘entre’ e ‘dentro’ dos processos foram quantificadas a partir dos dados empíricos coletados através dos vários tipos de fontes de informação. O critério utilizado para classificação é apresentado na Tabela 3.5.

Tabela 3.5- Critério para Avaliação da Interação ‘Entre’ dos Processos de Aprendizagem

| Nº de interações entre mecanismos utilizados no periodo | Interação |
|---|-----------|
| $n \leq 2$ | Fraca |
| $2 < n \leq 4$ | Moderada |
| $n > 4,0$ | Forte |

Fonte: Elaboração do autor

CAPÍTULO 4 - MÉTODO DA DISSERTAÇÃO

Este capítulo apresenta o método empregado neste estudo. A seção 4.1 apresenta as questões da dissertação, a seção 4.2 apresenta o método utilizado nesta dissertação, a seção 4.3 apresenta as fontes utilizadas na coleta de dados, a seção 4.4 apresenta as técnicas de coleta aplicadas na dissertação e a seção 4.5 comenta o procedimento de análise dos dados.

4.1 QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO

- (i) Como ocorreu a evolução da acumulação de competências tecnológicas em processos e organização da produção e produtos na fábrica empresa Sharp do Brasil, situada na cidade de Manaus, durante o período de 1972 a 2000 ?
- (ii) Até que ponto os vários processos de aprendizagem utilizados na fábrica da Sharp do Brasil, situada na cidade de Manaus, influenciaram a evolução das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas durante esse período ?

4.2 MÉTODO DA DISSERTAÇÃO

Para responder às questões da dissertação, o método (ou estratégia) escolhido foi o de estudo de caso individual. Isto se deve ao fato destas questões estarem relacionadas com situações operacionais das empresas necessitando serem observadas durante determinado período. Além disso, o método de estudo de caso é mais apropriado para estudos centrados em questões de “como” e “por que” (Yin, 1994). A unidade de análise é a trajetória de acumulação de competências tecnológicas na empresa Sharp do Brasil, em Manaus, AM.

4.3 TIPOS E FONTES DE INFORMAÇÃO

Para responder questões da dissertação, foram necessárias informações qualitativas, dos seguintes tipos:

- (1) em relação às trajetórias de acumulação de competências tecnológicas foram necessárias informações relativas às atividades de processo e organização da produção, produtos e equipamentos, estas informações estavam ligadas principalmente com a capacidade da empresa em usar, adaptar e/ou mudar a tecnologia empregada. Foram realizadas entrevistas, observação direta das instalações da fábrica, publicações existentes e a documentação da empresa; e
- (2) para os processos de aprendizagem foi necessária a coleta de informações relacionadas aos quatro processos de aprendizagem, verificando suas características chaves e mecanismos ao longo do tempo estudado. Para isso, foram realizadas entrevistas com funcionários da empresa com mais de 12 anos, documentação existente na organização, principalmente no setor de Recursos Humanos.

A nível quantitativo foram usadas as seguintes informações para responder as questões da dissertação:

- (1) Para construção da matriz de competência tecnológica foram entrevistadas 6 funcionários da Sharp do Brasil, 6 funcionários de 3 empresas distintas que atuam no mesmo seguimento eletroeletrônico, pesquisa feita em Araffin (2001) e;
- (2) Para os estudos dos processos de aprendizagem na Sharp do Brasil foram entrevistados 09 funcionários com mais de 12 anos de trabalho na organização.

4.4 TÉCNICAS DE COLETA DAS INFORMAÇÕES

Foram utilizadas quatro técnicas de coleta dos dados aplicados nessa dissertação: entrevistas (Seção 4.4.1), documentação da empresa (Seção 4.4.2), aplicação de questionários (Seção 4.4.3) e observação direta (Seção 4.4.4)

4.4.1 ENTREVISTAS

As entrevistas foram realizadas em duas partes na Sharp do Brasil. A primeira parte das entrevistas foi realizada em dezembro/2000 envolvendo 5 funcionários da Sharp do Brasil em uma única reunião. Essa entrevista tinha como objetivo identificar características da organização e levantar principais competências tecnológicas existentes na mesma.

A segunda parte das entrevistas foi realizada individualmente com quatro funcionários com mais de 12 anos de trabalho na organização. As entrevistas foram realizadas no período de janeiro até dezembro de 2001 e teve como objetivo principal focar identificar as funções tecnológicas relacionadas a processo e organização da produção ao longo do tempo (vide Tabela 3.1), bem como os processos de aprendizagem utilizados pela organização, buscando verificar o funcionamento, variedade, intensidade e interação dos mecanismos de aprendizagem empregados pela empresa, tais como: os cronogramas de treinamento interno para os funcionários, realização de cursos externos, descrição detalhada de visitas e feiras técnicas, material empregado para treinamento dos funcionários, entre outros documentos. Foi utilizado a técnica de entrevista para identificar as funções tecnológicas relacionadas a processo e organização da produção ao longo do tempo devido a facilidade de comunicação dos funcionários envolvidos com essas atividades. A Tabela 4.1. apresenta perfil dos entrevistados.

Tabela 4.1 – Relação de funcionários participantes das entrevistas estruturadas

| Participantes das Entrevistas | Quantidade |
|-------------------------------|------------|
| Gerentes | 3 |
| Chefes | 4 |
| Engenheiros | 2 |
| Total | 9 |

Todas as pessoas entrevistadas possuem ou possuíam mais de 12 anos de trabalho na Sharp do Brasil, ou seja, são as pessoas mais representativas para as entrevistas efetuadas. O Gerente e o Chefe da engenharia de desenvolvimento de produtos possuíam mais de 20 anos de trabalho na organização. Alguns dos entrevistados foram consultados mais de uma vez para confrontação dos dados coletados.

4.4.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

Foi elaborado um questionário para coleta de dados com o objetivo principal de identificar as funções tecnológicas relacionadas a produto ao longo do tempo (vide Tabela 3.1), bem como os processos de aprendizagem utilizados pela organização, buscando verificar o funcionamento, variedade, intensidade e interação dos mecanismos de aprendizagem empregados pela empresa, tais como: os cronogramas de treinamento interno para os funcionários, realização de cursos externos, descrição detalhada de visitas e feiras técnicas, material empregado para treinamento dos funcionários, entre outros documentos. Foram submetidos ao questionário quatro ex-funcionários da Sharp do Brasil. Todos os ex-funcionários submetidos ao questionário possuíam mais de 12 anos de trabalho na Sharp do Brasil. Foi utilizado a técnica de aplicação de questionários para identificar as funções tecnológicas relacionadas a produto ao longo do tempo devido a dificuldade de comunicação com os funcionários envolvidos com essas atividades. A Tabela 4.2. apresenta perfil dos entrevistados.

Tabela 4.2 – Relação de Funcionários submetidos ao questionário

| Participantes das Entrevistas | Quantidade |
|-------------------------------|------------|
| Chefes | 3 |
| Coordenador | 1 |
| Total | 4 |

4.4.3 DOCUMENTAÇÃO DA EMPRESA

A análise da documentação existente na empresa foi outra técnica utilizada na coleta de dados da organização. Foram consultados livros institucionais, jornais internos publicados nos últimos 10 anos, arquivos de projetos, registros da qualidade, catálogos de produtos, *folders* da organização, instruções de trabalho, atas de reuniões, formulários internos, material utilizado em treinamento, documentação da ISO 9001 e 9002 e manuais desenvolvidos internamente de manutenção.

As documentações consultadas serviram para confirmar os dados coletados nas entrevistas e por observação direta. Os documentos serviram ainda como objeto de estudo que auxiliou na demonstração da evolução da empresa no período de 1972 até 2000.

Para os processos de aprendizagem, foram pesquisados dados referente à quantidade e forma dos treinamentos realizados ao longo de 1972-2000, buscando verificar o funcionamento, variedade, intensidade e interação dos mecanismos de aprendizagem empregados pela empresa, tais como: os cronogramas de treinamento interno para os funcionários, realização de cursos externos, descrição detalhada de visitas e feiras técnicas, material empregado para treinamento do funcionários, entre outros documentos.

Para verificar a trajetória de acumulação de competências tecnológicas, foram verificados registros de qualidade, instruções detalhadas de trabalho, atas de reuniões, formulários de rotina da fábrica, memorandos, relatórios de manutenção, desenhos, documentação da ISO 9001 e 9002.

CAPÍTULO 5 – A INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE CONSUMO E A SHARP DO BRASIL S/A: BREVE VISÃO GERAL

O objetivo deste capítulo é caracterizar a Sharp do Brasil S/A como uma indústria eletrônica de consumo, bem como situar o contexto no qual a mesma está inserida. Este Capítulo está organizado em três Seções. A Seção 5.1 apresenta um breve histórico do surgimento da Sharp do Brasil; a Seção 5.2 apresenta o mercado de atuação da empresa no Brasil e sua estrutura na cidade de Manaus. e; a Seção 5.3 descreve sobre a Zona Franca de Manaus e a indústria eletrônica de consumo na cidade de Manaus.

5.1 BREVE HISTÓRICO DO SURGIMENTO DA SHARP DO BRASIL COMO INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS

A empresa nasceu em meio a tempos de turbulências sociais, políticas e econômicas que dominavam o país no início dos anos 60, o Sr. Matias Machline, fundou a CIMPRO – Cia. Importadora de Máquinas para Processamento de Dados em 1961 com a missão de vender máquinas contábeis e faturadoras.

Box 5.1: SURGIMENTO DA SHARP DO BRASIL

A CIMPRO continuou crescendo a despeito dos abalos políticos e econômicos do Brasil e oito anos depois da sua fundação crescera demais e começava a pagar o preço da máquina pesada na qual se transformara. Pequenos revendedores, alguns até ex-técnicos da Cimpro, começavam a despejar no mercado uma infinidade de marcas japonesas de calculadores cada vez mais baratas. A Sharp era a melhor em seu país, mas desconhecida no Brasil, e seu custo estava alto demais para que se pudesse enfrentar a concorrência. Matias Machline decidiu embarcar para o Japão e falar diretamente com os fabricantes japoneses, sem a intermediação da trading. “O problema é que eu não falava nem uma palavra em outra língua”, conta Matias Machline. E, para

piorar a situação, quando ele desembarcou em Tóquio duas pessoas o esperavam: uma da Sharp Corporation e outra da *trading* a quem ele, evidentemente, não informara de sua viagem. Nem em inglês, nem em japonês, mas na língua universal dos negócios, o empresário brasileiro entendeu, para desespero da *trading* que até então intermediava os negócios, o que estava errado com sua empresa. Os preços pelos quais a *trading* vendia os produtos Sharp a Machline eram sensivelmente superiores aos que o fabricante efetivamente cobrava. Ele voltou de Tóquio com um acordo direto de exclusividade de venda das calculadoras no Brasil.

Fonte: Dados extraídos do livro institucional da Sharp do Brasil

Deste momento em diante, a CIMPRO passa a se chamar Sharp. A Sharp do Brasil surgiu em 1970 como apenas uma representação comercial no Brasil da Sharp Corporation.

Mas a Sharp do Brasil muda seus planos radicalmente, iniciando uma nova era e resolve concentrar todo seus esforços no segmento eletro-eletrônico e equipamentos de informática. Em 1972, o fundador Matias Machline, parte para o Japão com uma proposta muito mais ousada e propõe parceria aos Japoneses. O desafio era construir uma fábrica em plena selva aproveitando os incentivos fiscais implantados pelo governo naquela região. Inicia-se então a edificação de umas das primeiras indústrias da Zona Franca de Manaus. A nova fábrica entrou em funcionamento no mesmo ano montando máquinas de calcular.

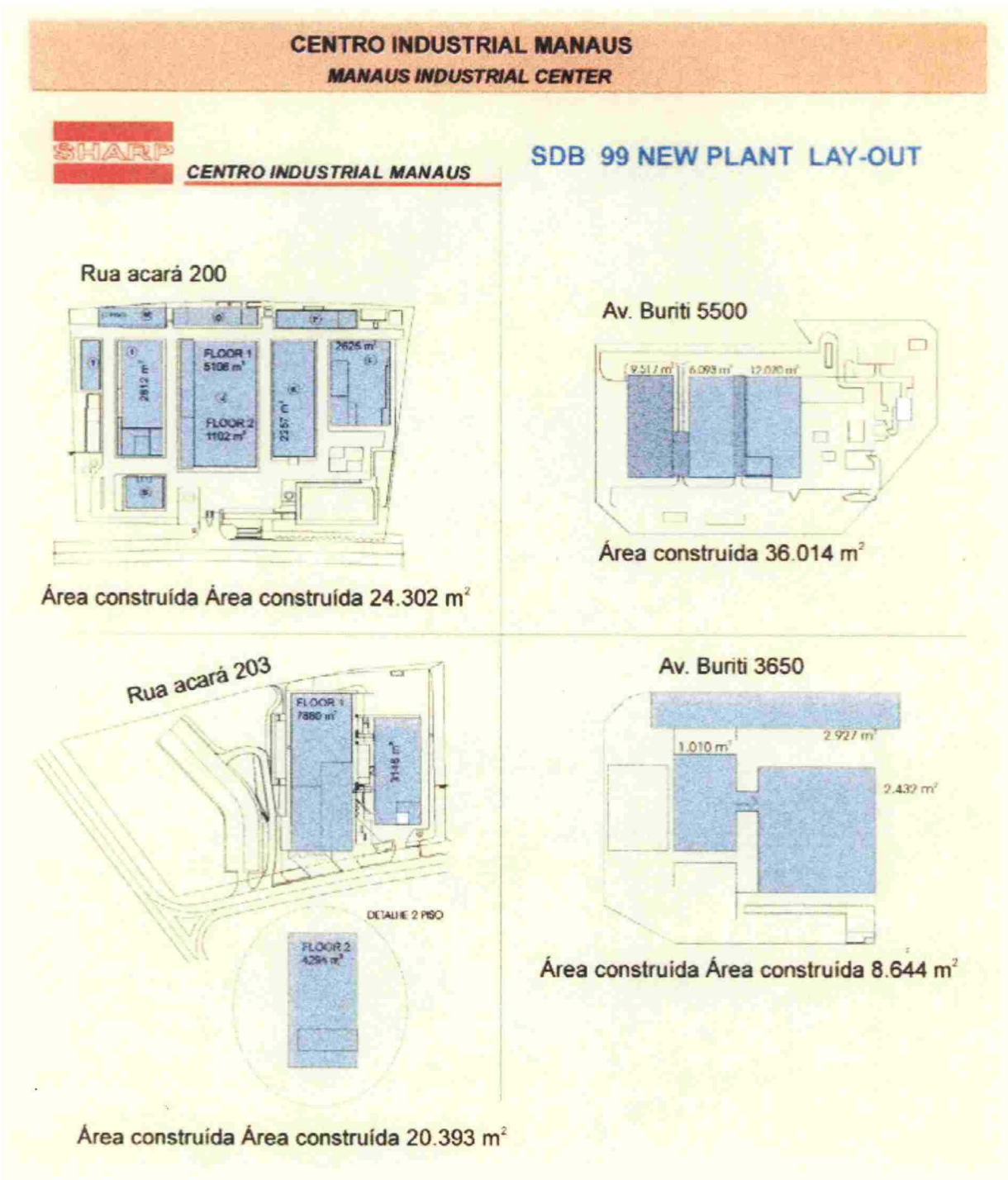
A estrutura da Sharp do Brasil estava baseada em duas unidades no momento da sua criação: (1) a unidade fabril em Manaus e (2) o centro da unidade administrativa e comercial da cidade de São Paulo.

5.2. O MERCADO DE ATUAÇÃO DA SHARP DO BRASIL E SUA ESTRUTURA NA CIDADE DE MANAUS.

A Sharp do Brasil ao longo do período estudado passou a atuar na fabricação de diversos produtos voltados para eletrônica de consumo. Atuando com a missão de fornecer ao mercado produtos eletroeletrônicos de tecnologia inovadora, com qualidade reconhecida e serviços

diferenciados, a Sharp do Brasil construiu 3 unidades fabris situadas na cidade de Manaus. A figura 5.1 apresenta *lay-out* do centro industrial construído em Manaus.

Figura 5.1 – *lay-out* do centro industrial construído em Manaus.



Ao longo do período estudado a Sharp do Brasil ampliou sua linha de produtos. A Tabela 5.1 abaixo descreve as linhas de produtos e capacidade produtiva diária em 1999 das unidades fabris construídas na cidade de Manaus.

Tabela 5.1 – Linhas de produtos fabricados e capacidade produtiva dia em 1999 da Sharp do Brasil.

| Produto | Capacidade produtiva diária |
|-----------------|-----------------------------|
| Televisores | 7.500 |
| Áudio | 2.000 |
| Receptor FM | 5.500 |
| Vídeo Cassete | 2.000 |
| Microondas | 2.200 |
| Camcorder | 250 |
| Microcomputador | 120 |
| Copiadora | 15 |
| Fly back | 6.500 |

5.3 A ZONA FRANCA DE MANAUS E A INDÚSTRIA ELETRÔNICA DE CONSUMO

A cidade de Manaus, na qual a Sharp do Brasil está instalada, é a capital do Estado do Amazonas, localiza-se na parte central da Amazônia Brasileira, na foz do Rio Negro, afluente do Rio Amazonas.

A história de Manaus começa em 1669, com a construção do Forte de São José do Rio Negro, e registra dois momentos de acentuada importância econômica e social: o primeiro, entre a

última década do século 19 e as vésperas da 1.ª Guerra Mundial, quando a borracha natural, principal produto da pauta de exportações do Estado do Amazonas, alcançou elevadas cotações no mercado internacional; e o segundo, a partir de 1967, com a criação da Zona Franca de Manaus.

A riqueza gerada pela economia monoextrativa da borracha natural no fim do século passado fez de Manaus uma cidade cosmopolita, um grande centro de comércio internacional integrado aos pregões das bolsas de valores de Londres e Nova York. Importantes obras de infra-estrutura e belíssimos edifícios públicos e palacetes residenciais mudaram completamente a fisionomia urbana da capital do Amazonas.

Manaus foi uma das primeiras cidades brasileiras a instalar um serviço de bondes elétricos, e há 100 anos inaugurou um teatro que surpreendeu o mundo com o seu luxo, requinte e beleza. Em 1909, criou a primeira universidade brasileira – a Universidade Livre de Manaus.

A quebra do monopólio da borracha natural, no começo da década de 1910, esvaziou a economia do Amazonas. A queda vertiginosa das receitas públicas, as falências, o desemprego, o êxodo populacional fizeram de Manaus uma cidade sem horizontes. Entretanto, a ativa participação da elite cultural, política e econômica que nela fincou suas raízes sustentou a estrutura da sociedade, abrindo perspectivas para a criação da Zona Franca de Manaus, mais de cinco décadas depois.

A Zona Franca de Manaus é uma área de livre comércio de importação e exportação e de incentivos fiscais especiais, estabelecida com a finalidade de criar no interior da Amazônia um centro industrial, comercial e agropecuário, dotado de condições econômicas que permitam seu desenvolvimento em face dos fatores locais e da grande distância, a que se encontram, os centros consumidores de seus produtos.

Box 5.2: PUBLICAÇÃO DA REVISTA SUFRAMA

A retomada do Distrito Agropecuário, previsto no Decreto-Lei 288/67, que criou a Zona Franca de Manaus, resulta da nova política para esse setor aprovada pelo Conselho de Administração da SUFRAMA e se propõe a criar alternativas para interiorização o desenvolvimento a partir da implantação de pólos de agroindústria em áreas sob a responsabilidade desta Autarquia, que possam

ser disseminadas para toda a Amazônia Ocidental. Estudos e parcerias com entidades de ensino e pesquisa, agências de financiamento e setor privado buscam inaugurar novos caminhos para a economia regional, atuando sempre em conjunto com os governos estaduais e municipais. Nessa direção está surgindo a implantação do Centro de Biotecnologia da Amazônia, com o intuito de propiciar o aproveitamento racional do Banco de Biodiversidade, para transformar os princípios ativos da floresta em pólos de bioindústria. Paralelamente está sendo feito o levantamento das potencialidades econômicas de toda a Amazônia Ocidental com vistas a criar um Banco de Dados contendo as oportunidades de negócios e investimentos na região.

Quanto ao Parque Industrial de Manaus, busca-se apostar em sua competitividade através de investimento em infra-estrutura energética, de transportes e de comunicação, atração de indústrias de componentes de primeira linha para adensar sua cadeia produtiva e assim habilitá-la ao mercado internacional. Com essa preocupação, está funcionando na sede da Suframa, o escritório do Ministério das Relações Exteriores, que atende a toda a Região Norte na perspectiva de consolidar novos relacionamentos da economia local com o mercado externo. São ações que pretendem integrar as atribuições do Poder Público em seus vários níveis com vistas a inaugurar uma nova era de prosperidade e desenvolvimento econômico e social para a Amazônia.

As políticas formuladas pelo Governo brasileiro para o desenvolvimento da Zona Franca de Manaus incluem elevados investimentos públicos, alguns deles em parceria com os Governos estaduais, instituições não-governamentais e empresas do setor privado, com o objetivo de fortalecer o trinômio educação, ciência e tecnologia e ampliar a infra-estrutura física da região. Destacam-se nesse contexto os seguintes programas:

- *Pesquisa e Desenvolvimento*
- Financiamento das atividades produtivas de pesquisa científica e tecnológica, com a finalidade de assegurar a competitividade dos projetos econômicos dedicados à utilização seletiva do potencial de recursos naturais da região, em plena compatibilidade com o equilíbrio ecológico.
- Capacitação profissional e especialização de recursos humanos, indispensáveis para aumentar a densidade do capital cultural e fortalecer a estrutura da sociedade.
- *Fortalecimento da estrutura física da região*, ampliando a oferta de condições favoráveis à localização de capitais e tecnologias direcionados para as atividades de produção industrial e as relações de comércio internacional.

Este programa contempla a ampliação da matriz energética, bem como a ampliação, modernização e integração da infra-estrutura de portos, aeroportos, rodovias e hidrovias, destacando a importância de um sistema eficiente de transportes e comunicações entre a Amazônia Ocidental e os principais mercados nacionais e internacionais, a partir de Manaus.

As políticas brasileiras de desenvolvimento industrial, tecnológico e de comércio exterior destacam a essencialidade da Zona Franca de Manaus e estabelecem diretrizes para inseri-la no processo de globalização da economia, fortalecendo a sua base tecnológica, assegurando o aumento da competitividade do seu parque industrial, viabilizando a criação de pólos exportadores e estimulando a localização de investimentos produtivos nos espaços interiores da Amazônia Ocidental.

A Zona Franca de Manaus é uma fronteira aberta aos investidores.

A incorporação de novos investimentos à estrutura da economia regional é particularmente

importante para assegurar a competitividade de segmentos produtivos estratégicos e ampliar as oportunidades de geração de emprego e distribuição de riqueza na região. As políticas de incentivos fiscais da Zona Franca de Manaus destacam os investimentos econômicos direcionados para:

- *Industrialização de produtos de alta densidade tecnológica, elevado valor unitário e rápidas mudanças na tecnologia de produto, relevantes para assegurar a especialização, o aumento da escala de produção e a elevação dos níveis de produtividade e competitividade do parque industrial.*
- *Atividades econômicas potencialmente expressivas e de especial importância para viabilizar o desenvolvimento na Amazônia Ocidental, tomando por base a vocação natural da região.*
- *Parque Industrial de Manaus*

Os setores industriais especificados a seguir constituem excelentes oportunidades para os investimentos dedicados à produção de componentes de alto peso e/ou de elevado valor no processo produtivo e à fabricação de bens finais.

- *Eletroeletrônico:*
bens de consumo (áudio, vídeo e fornos de microondas), informática (computadores e seus periféricos, equipamentos profissionais (fotocopiadoras, aparelhos telefônicos e de fac-simile e outros aparelhos de telecomunicações).
- *Duas Rodas:*

motociclos, ciclomotores, bicicletas com marchas.

- *Artigos de cutelaria:* aparelhos de barbear, isqueiros, canetas e lapiseiras.
- *Ótico:*
ótica oftálmica, ótica de precisão, fotografia.
- *Interiorização do desenvolvimento*

As oportunidades de investimentos identificadas neste bloco fundamentam-se na utilização dos recursos de água, solo, flora e fauna da Amazônia Ocidental, destacando o conhecimento científico-tecnológico como fator essencial para viabilizar a implantação de uma economia moderna, competitiva e plenamente harmonizada com o meio ambiente.

- *Turismo ecológico*

A grande biodiversidade da natureza, a extensa malha de rios e a floresta equatorial cheia de mitos dão um toque de magia ao trópico anfíbio e fazem do interior da Amazônia o maior paraíso ecológico do planeta, abrindo um grande leque de oportunidades para os investidores.

A Zona Franca de Manaus oferece incentivos fiscais para as empresas instaladas em Manaus nos seguintes impostos: Imposto de Renda; Imposto sobre importação; Imposto sobre Produtos Industrializados; Impostos sobre Exportação; Imposto sobre circulação de mercadorias; Imposto sobre a Propriedade Predial, Territorial Urbana.

6. ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA NA SHARP DO BRASIL (1972 –2000)

Este capítulo descreve a evolução das trajetórias da acumulação de competências tecnológicas à luz da estrutura indicada na Tabela 3.1. O capítulo está dividido em 3 seções. A seção 6.1 que demonstra a acumulação de competências tecnológicas na função ‘processos e organização da produção’; a seção 6.2 que demonstra a acumulação de competências tecnológicas para a função ‘produtos’ na empresa Sharp do Brasil; e 6.3 breve resumo da acumulação de competências tecnológicas na Sharp do Brasil. Em ambas as funções estudadas será demonstrado que a Sharp do Brasil S/A atingiu níveis de competência inovadoras, acumulando Nível 5 em ‘processos e organização da produção’ e Nível 6 em ‘produtos’, durante o período estudado de 1972 a 2000.

6.1 ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA FUNÇÃO PROCESSOS E ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

Para o estudo da acumulação de competências tecnológicas na função ‘processos e organização da produção’ entre 1972 e 2001, a seção 6.1 está subdividida em 3 seções chamadas de Fase. Cada Fase que representa um período tempo estudado. A Seção 6.1.1 é chamada de Fase 0 e apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘processos e organização da produção’, durante o período de 1972 a 1980; a Seção 6.1.2 é chamada de Fase 1 e apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘processos e organização da produção’, durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 6.1.3 que apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘processos e organização da produção’, durante o período de 1991 a 2000.

6.1.1 Fase 0: De 1972 – 1980

O processo de fabricação das máquinas de calcular iniciou em 1972 e era baseado na montagem de lotes de placas SKD (Placas montadas para posterior conexão no processo de fabricação) recebidas da Sharp Corporation. A empresa abrigava cem funcionários em um galpão de apenas mil metros quadrados. A intenção inicial da empresa era começar a montagem do produto em CKD (placas com componentes desagregados), aproveitando os incentivos fiscais que a região oferecia para uma maior índice de nacionalização das partes e peças.

O responsável pela instalação do projeto, conta que, em seis meses, era necessário criar condições para funcionamento da fábrica. Em Manaus, naquela época, não havia a menor possibilidade de construir nada em tão pouco tempo. Tudo teria que vir de avião, da mão-de-obra ao material mais elementar.¹

Devido a um problema de cumprimento do cronograma não foi possível iniciar a produção em CKD. As calculadoras chegavam ao Brasil em praticamente quatro partes separadas: o cabo de força, o gabinete, teclado monobloco com manta de borracha ou ampola.

A passagem do processo fabricação de SKD para CKD é gradativa e pode demorar anos dependendo do produto. A Sharp do Brasil escolhia uma parte do produto e iniciava seu processo de desagregação. A escolha era feita conforme a competência para montagem e a possibilidade de nacionalização de alguns componentes.

O Controle da Produção eram baseados em apontamento de produção diários. O planejamento da produção era anual e baseados em lotes encomendados da Sharp Corporation. Não existia o conceito de ordem de produção inicialmente. Era utilizado apenas uma lista de materiais usada na fabricação do produto, conforme a quantidade planejada para o lote. A lista de

¹ Fonte: Livro Institucional da Sharp do Brasil: Uma História de 30 anos.

materiais era definida pela engenharia. Portanto, o planejamento era em lote, com uma gestão de capacidade produtiva em curto prazo e inventários anuais.

No início da produção a Sharp apenas aplicava atividade de rotina no processo produtivo, não apresentando nenhum tipo de inovação na tecnologia aplicada. A empresa carecia até mesmo de competências básicas para operação. Estas evidências sugerem, à luz da Tabela 3.1, que a empresa possuía competências tecnológicas de Nível 1 (básico), em ‘processos e organização da produção’ por volta de 1972.

Em 1973 a Sharp do Brasil iniciou a montagem de partes das máquinas de calcular em regime CKD. Foram necessárias aquisições de novos equipamentos, como por exemplo, a máquina de solda. A máquina de solda foi definida com a ajuda dos Japoneses e trazida da Sharp Corporation para o Brasil. A máquina de solda propiciou a colagem de componentes desagregados que chegavam do Japão inicialmente. Para montagem do produto em CKD foi necessário adequar as linhas do processo produtivo. Rapidamente a Sharp do Brasil passou montar placas com componentes que chegavam de forma desagregados das máquinas de calcular.

Em 1973 a Sharp do Brasil iniciou a construção da primeira fábrica de televisores. O desafio de 1973 era bastante grande. Era necessário construir a fábrica, terminar as obras e iniciar o processo produtivo para aproveitar as boas expectativas de vendas da copa do mundo de 1974. No final de 1973, a Sharp do Brasil inaugura a primeira fábrica de televisores situada na rua Acará, 200, com uma área construída de 24.302 m^2 . Para conseguir cumprir o cronograma de construção foram comprados estruturas de prédios pré-fabricados de uma empresa americana, também usado no Japão, devido sua capacidade modular e facilidade de montar em pouco tempo. Como no Amazonas chove muito e a parte de drenagem não estava adequada. O nível da rua em construção, estava mais alto que o nível da fábrica, uma forte chuva inundou toda a fábrica no início das atividades produtivas. A água para os funcionários beberem tinha que vir em tambores. As condições realmente eram precárias.

Ainda em 1973 a Sharp do Brasil iniciou a produção de Televisores em cores. O início da produção dos televisores em cores, aproveitando o conhecimento adquirido no processo produtivo das calculadoras, já foi em processo CKD de algumas partes de peças, diferente do que geralmente se aplica no processo inicial de montagem de produtos novos. A fabricação de televisores, assim como de calculadoras, estavam baseadas na compra planejada de lotes e montagem das placas parte SKD e parte CKD no processo de fabricação.

Praticamente todos os novos produtos fabricados pela Sharp do Brasil iniciavam sua produção em regime SKD. Devido à competência adquirida no processo de montagem de outros produtos, a Sharp do Brasil rapidamente entrava em regime de produção CDK.

Em 1975, a Sharp do Brasil inicia a produção do sistema de som 3x1. Toda a produção do sistema de som 3x1 estava baseada na compra planejada de lotes. Inicialmente a montagem dos aparelhos era em regime de SKD no processo de fabricação. Todo o mecanismo dos aparelhos de áudio já chegavam ao Brasil montados. A empresa continuava assim a desenvolver atividades de rotina (Nível 1), porém com maior nível de eficiência.

Em 1976 a Sharp do Brasil passou a montar áudio para automóveis *auto-reverse* em regime de CKD.

6.1.2. Fase 1: De 1981 – 1990

Em 1982 a Sharp do Brasil inaugura a sua segunda fábrica em Manaus, considerada a mais moderna fábrica de televisores da América Latina. As novas instalações da Sharp do Brasil estavam situada na rua Buriti, 5500, com uma área construída de 36.014 m².

Ainda em 1982 a Sharp do Brasil começa a montar em regime de SKD os primeiro Vídeo Cassete.

Em 1982 a Sharp do Brasil passou a implantar a contagem cíclica. Nesse projeto a Sharp do Brasil buscava a redução e a significativa melhoria na acuracidade dos controles de estoques. A implantação do projeto de contagem cíclica demorou aproximadamente 2 (dois) meses. O projeto se dividiu em 3 (três) fases: (1) treinamento, (2) implantação da metodologia e (3) implantação do projeto. A Sharp do Brasil atingiu os objetivos planejados com a implantação da contagem cíclica. Estas evidências sugerem que a empresa acumulou competências de Nível 2 (renovado), à luz da Tabela 3.1 por volta de 1982.

Já em 1983, para suprir o volume de vendas obtido, é fundada a Sharp Administração de Consórcios (SAC), canal de venda direta ao consumidor. O objetivo era aproximar o cliente da empresa, esclarecendo dúvidas e prestando suporte aos clientes.

Em 1986 a Sharp do Brasil iniciou um projeto para implantação do sistema MACPAC. O Sistema MACPAC visava a implantação do MRP II na Sharp do Brasil. O MRP II uma técnica de gestão que permite o cálculo, viabilizado pelo uso do computador, das quantidades e dos momentos em que são necessários os recursos de manufatura (materiais, pessoas, equipamentos, entre outros), para que se cumpram os programas de entrega de produtos, com um mínimo de formação de estoques.

Para implantar e adaptar o sistema MACPAC às necessidades internas a Sharp do Brasil contratou a consultoria Arthur Andersen. O processo de implantação do sistema demandou 4 meses de trabalho e o envolvimento de 4 engenheiros e 2 administradores de empresas especialista em logística.

O Sharp do Brasil implantou o MRP II com o objetivo de permitir o cumprimento dos prazos de entrega de pedidos aos clientes com mínima formação de estoques, planejando as compras e a produção de itens para que ocorram apenas nos momentos e nas quantidades necessárias.

Em 1986 inaugura a fábrica CAPE Placas com o objetivo de efetuar a montagem de placas antes importadas e montar uma nova estrutura para fábrica de som. A fabrica CAPE Placas era

dotada de robôs para inserção automática de componentes nas placas produzidas para todas as linhas de produtos, bem como, inserção manual dos mesmos.

Ainda em 1987 a Sharp do Brasil inicia a inserção automática de componentes convencionais ou PTH (Pin Trough Hole). Os tipos eram PTH axiais (resistores, diodos, bobinas, fio jumper) e PTH radiais (capacitores cerâmicos, eletrolíticos, poliéster; transistores, bobinas, resistores aéreos etc). O objetivo da implantação das linhas de inserção automática era o aumento da produtividade, a redução do custo operacional e aumento da qualidade dos produtos. A aquisição das máquinas insersoras axiais marcou o início do processo de automação da Sharp do Brasil. A figura 6.1 apresenta a máquina adquirida em 1987.

Figura 6.1 – Máquinas Inersoras Axiais.



Máquina de Inserção de componentes axiais

Em 1988 foi iniciada a produção do forno de microondas. O processo de fabricação inicial do forno de microondas era em regime SKD.

Estas evidências sugerem, à luz da Tabela 3.1, que a empresa acumulou competências tecnológicas de Nível 3 (pré-intermediário) por volta de 1990.

6.1.3. Fase 2: De 1991 – 2000

No início da década de 90 a Sharp do Brasil começa a aplicar técnicas de formação de Grupo do CCQ para melhoria da qualidade dos produtos. Contudo, a Sharp do Brasil não obteve êxito na utilização do CCQ na fábrica. O CCQ tem como condição básica o envolvimento de todas as pessoas. São grupos que de vontade própria se reúnem, muitas vezes em horário de almoço ou em horas extras. Existia a grande necessidade de interesse individual.²

No início da década de 90 a Sharp do Brasil iniciou processo de implantação da técnica Kanban. Metodologia de programação de compras, de produção e de controle de estoques extremamente precisa e ao mesmo tempo barata, que se utiliza cartões, permitindo controle visual da posição de estoque de qualquer item e a qualquer momento.

O Kanban não foi implantado na sua totalidade na Sharp do Brasil. Para implantação do conceito do Kanban em sua totalidade seria necessária uma mudança de todos os processos de manufatura em uma filosofia *Just-in-Time*. O Kanban foi implantado na fabricação de *Desktop's* e algumas placas de televisores. Os motivos enumerados foram: (1) receio de evoluir na técnica em função da grande mudança proposta, (2) complexidade da logística local, (3) cultura das áreas envolvidas, principalmente da produção, acostumada com a produção em processo contínuo. O Kanban levava a uma mudança profunda de processo contínuo para células de produção, (4) não se achava seguro na época os controles de inventário e pagamento de materiais para produção.

² Fonte: Gerente de Fábrica

Posteriormente o conceito de Kanban foi implantado com os fornecedores locais, principalmente com os fornecedores de gabinetes, isopor e embalagens. Uma das empresas fornecedores que teve o conceito implantado foi a empresa Multibrás. Foi instalado um sistema informatizado que permitia que a Sharp do Brasil solicitasse diretamente a necessidade de gabinetes para produção. Os gabinetes solicitados eram fornecidos pela Multibras, eliminando dessa forma estoques e reduzindo custos na Sharp do Brasil. O sistema implantado pela Multibras não funcionou em função da tecnologia de informática utilizada na época. No entanto, o projeto foi implantado por meio de Fax's e documentos enviados para Multibras. Outros fornecedores que tiveram o processo implantado foram a Pastore, a Rigesa e a Springer. No entanto, as atividades desenvolvidas para a execução deste projeto corresponderam ainda, à luz da Tabela 3.1, ao Nível 3 (pré-intermediário).

Em 1992 a Sharp do Brasil começou a usar a tecnologia SMD. O produto que primeiro recebeu os componentes SMD foram os televisores. Os componentes SMD inseridos inicialmente eram os MELF's (SMD do tipo cilíndrico). A utilização dos SMD's representou a miniaturização dos componentes, redução do tempo de produção e do tamanho das placas. A figura 6.2 apresenta a máquina SMD adquirida pela Sharp do Brasil em 1992.

Figura 6.2 – Máquinas Inseridoras SMD MELF's.



Máquinas de montagem de componentes SMD em linha

Em Março de 1992 a Sharp do Brasil iniciou o projeto denominado MCM, Manufatura Classe Mundial, que tinha como objetivo obter padrão de tecnologia, agilidade de manufatura e qualidade internacional. A idéia partiu de uma visita dos japoneses na fabrica em Manaus da Sharp do Brasil e foi aceita pelo então superintendente de Manaus.

Diante da velocidade com que começaram surgir no mundo novos produtos e novas técnicas de produção, a Sharp do Brasil busca novos elementos agilizadores desde o desenvolvimento até a produção, redução dos custos e melhoria da qualidade. A Sharp do Brasil percebe todas as empresas do mundo buscando qualidade e produtividade e sente a ameaça.

Nesta época os preços dos produtos oferecidos pela Sharp do Brasil eram competitivos. Contudo, a qualidade dos produtos deveria melhorar diante da concorrência mundial. Preparando-se para a competitividade mundial, em Março de 1992 Sharp do Brasil inicia um projeto que foi denominado por TOP MCM (Manufatura de Classe Mundial), que visava consolidar conceitos filosóficos mundialmente aceitos e criar uma fábrica capaz de coexistir com a comunidade local, capacitando-a em competitividade mundial com técnicas modernas em automação de manufatura, com o objetivo de atingir a excelência internacional e fornecer condições à empresa para competir em igualdade nos mercados nacionais e internacionais.

O projeto TOP MCM foi norteado pela filosofia de que a valorização do ser humano aliado a excelência tecnológica, permite a empresa estar sempre entre as melhores do mundo. A Sharp buscava atingir níveis semelhantes ou melhores aos comparados com indicadores do Japão e da Malásia.

No ano de 1992 um dos projetos inseridos pelo TOP MCM foi o 5's. A Sharp buscava melhorar todos os itens desenvolvido pela técnica. A implantação dos 5's demoraram aproximadamente 5 (cinco) meses foi desenvolvido basicamente no setores produtivos.

Em 1993, outra técnica implantada com o projeto TOP MCM foi o CEP (Controle Estatístico do Processo). Visava implantar índices de tolerância, controle níveis de defeitos e desenvolver gráficos estatísticos sobre o processo produtivo da Sharp do Brasil. A implantação do controle

estatístico do processo contou com a participação direta da Sharp Corporation. O projeto demorou aproximadamente 4 (quatro) meses para implantação nas principais linha de produção da Sharp do Brasil. O conceito do controle estatístico do processo foi melhorado ao longo dos anos na Sharp do Brasil.

O JIT também foi uma técnica atingida em parte pela Sharp do Brasil com a utilização de ferramentas dentro da filosofia JIT, como por exemplo: o Kanban e os grupos de melhorias. O conceito foi aplicado com a implantação de diversas técnicas que levavam a redução dos estoques, a redução do lead-time dos produtos, a redução dos problemas de qualidade. A Sharp do Brasil percebeu que umas séries de aspectos do conceito de JIT poderiam ser aplicadas na fábrica. No entanto, a utilização do conceito de JIT na íntegra era praticamente impossível em função dos problemas de logística locais.

Em 1993 a Sharp do Brasil inicia a implantação de uma nova versão do sistema MRPII MACPAC. A implantação da nova versão do sistema MACPAC visava a melhoria da gestão da capacidade produtiva a longo prazo. O processo de implantação da nova versão do sistema MACPAC foi bastante conturbado. O início do projeto desencadeou uma briga política na organização para que a área de planejamento de materiais fosse levada para São Paulo. O então gerente de logística, que residia em Manaus, defendia a permanência da área de planejamento em Manaus. Outra facção da empresa representada pelo Gerente de Logística de São Paulo defendia a transferência da área para São Paulo. Em meados de 1993 o planejamento de materiais foi levado para unidade de São Paulo da Sharp do Brasil, retornando posteriormente para unidade de Manaus em 1994. O motivo que levou o retorno da área de planejamento para Manaus foi a possibilidade de visualizar as reais capacidades e problemas existentes na fábrica para efetuar o planejamento de materiais.

Em 1993, ainda no projeto Manufatura Classe Mundial, a Sharp do Brasil iniciou processo de implantação das ferramentas da qualidade para desenvolvimento de gráficos de Pareto, histogramas com o desempenho da qualidade no processo produtivo e diagramas de causas e efeitos. A implantação das ferramentas de qualidade visava implantar controles para desenvolvimento de indicadores da qualidade, identificando suas causas e reduzindo os níveis

de defeitos do processo produtivo. A implantação das ferramentas da qualidade foi implantada com a contratação de consultoria externa.

Em 1994 morre o maior líder da Sharp do Brasil em um acidente de helicóptero. Apesar da morte do seu fundador e maior líder, Matias Machline, a Sharp continua em seu processo evolutivo e de reestruturação e ainda em 1994 a Sharp do Brasil é certificada com a ISO 9002.

A Sharp do Brasil destacou-se como sendo uma das primeiras empresas da Zona Franca de Manaus a Alcançar essa meta. Além da busca pela qualidade e da documentação de seus processos um dos motivos que levaram a Sharp do Brasil a certificação da ISO 9002 foi o decreto determinando que todas as empresas do distrito industrial de Manaus tivessem a certificação até março de 1995 para que continuassem a usufruir os benefícios concedidos. A figura 6.3 apresenta certificação da Sharp do Brasil com a ISO 9002.

Figura 6.3 – Certificado ISO 9002.



Em 1995 a Sharp adquiriu o *software* de simulação de processo chamado ARENA. O objetivo do projeto era modelar todos os processos de fabricação existentes para efetuar simulações

buscando entrar gargalos e modificações virtuais para avaliações de melhorias nos processos. Esse projeto não teve a continuidade devido a falta de acompanhamento e metas definidas.

Em outubro de 1995 assume a presidência do grupo, formado pela escola superior de administração de Negócios da Universidade Católica (PUC) e com cursos de complementação profissional nas universidades de Harvard Oxford, nos Estados Unidos.

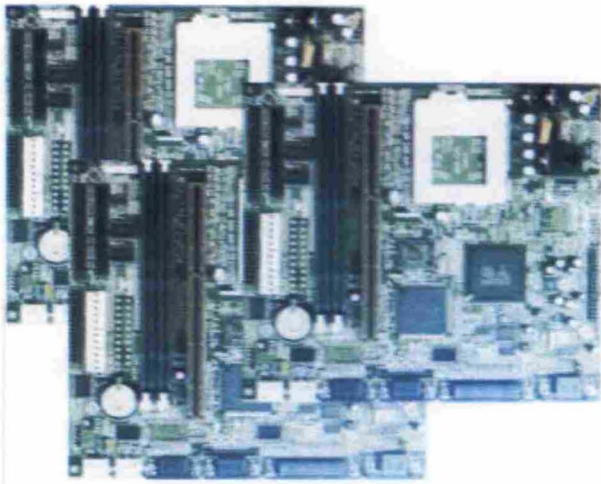
Ainda em 1995 a Sharp inicia na unidade de Manaus programa para implantação dos Grupos de melhorias na unidade fabril. O programa foi desenvolvido de um gerente da Sharp Corporation. Na implantação dos grupos de melhoria foi escolhida a fábrica de televisores para “testar” o programa. O Objetivo dos grupos de melhorias era: (1) melhorar processos, (2) reduzir custos, (3) integrar o grupo, (4) transformar em projetos idéias do dia-a-dia e (5) buscar desenvolvimento profissional. Os grupos eram formados por funcionário de mesmo departamento ou áreas afins, que se reúnem periodicamente, norteados por metodologia de projetos. Estas evidências sugerem, à luz da Tabela 3.1, que a empresa acumulou competências tecnológicas de Nível 4 (intermediário) por volta de 1995. A figura 6.4 a seguir apresenta convenção dos grupos de melhorias.

Figura 6.4 – Convenção dos Grupos de Melhoria.



Em 1996 a Sharp do Brasil inicia a montagem de SMD de Chip 1005 a QFP 50x50, BGA e ODD SHAPE chegando a uma capacidade instalada de produção de 132 milhões de componentes SMD. O produto que primeiro recebeu dos novos componentes SMD foram novamente os televisores. Os componentes SMD inseridos inicialmente eram os MELF's (SMD do tipo cilíndrico). A figura 6.5 abaixo uma placa montada em 1996 com a inserção automática de componentes MELF's.

Figura 6.5 – Placa montada com SMD de Chip 1005 a QFP 50x50, BGA e ODD SHAPE.



Em julho de 1996, o então presidente do Grupo Machline, inicia uma nova reestruturação do grupo e parte para um sistema de gestão baseado em unidades de negócios.

Em setembro de 1997 a Sharp melhora seu central de atendimento e implanta o conceito de CRM (Customer RelationShip) na organização. Através de um sistema informatizado. A Sharp do Brasil pretendia conhecer melhor seus clientes, fornecer atendimento personalizado e catalogar dúvidas e sugestões para melhorias futuras. Abaixo a publicação interna do Grupo Machline de agosto/setembro de 1997. Jornal Interno Informação.

BOX 6.1 – A QUALIDADE NO ATENDIMENTO

Essa é a maior prova de integridade do bom atendimento da Sharp. Um jornalista, se fazendo passar por um consumidor, telefonou para central de atendimento ao cliente, perguntando como fazer gravações de CD para fitas, em um dos equipamentos da empresa. A atendente, em linguagem simples, resolveu imediatamente as dúvidas do “cliente”, na primeira tentativa. Além disso forneceu algumas informações adicionais sobre programação. Essa avaliação foi publicada na revista AV – Áudio & Vídeo News, em uma reportagem que testou a eficiência do serviço de ligações gratuitas – 0800.

O fato reflete o espírito da Central de Atendimento Sharp, criada em 1993, afim de estabelecer um elo de ligação entre cliente e empresa. Para isso, além de um sistema totalmente informatizado, as atendentes passam continuamente por treinamento técnico específico para conhecer os produtos, se tornam habilitadas para lidar com os sistemas e suas práticas operacionais e recebem também, um treinamento comportamental para enfrentar qualquer situação do dia-a-dia. Na opinião do Gerente do Serviço ao Cliente Sharp, Antônio Nelson Ferreira, a prestação de serviço qualificado se deve a todas as áreas de empresa buscarem o mesmo objetivo. “Nossa maior preocupação é oferecer um pronto atendimento para o cliente ter acesso a qualquer um de nossos serviços e esclarecer todas as suas dúvidas. Para isso contamos com 10 (dez) linhas 0800, e mais de 100 para atender aos clientes de consórcio e de compra planejada”, diz Nelson.

O Serviço de Atendimento da Sharp trabalha com indicadores quantitativos, que medem o número de ligações recebidas, o tempo médio de atendimento e o quanto o cliente aguardou por uma ligação. Segundo Nelson, essa monitoração oferece subsídios para desenvolver programas com objetivo de estar aprimorando as técnicas utilizadas e reduzindo o tempo de atendimento. A supervisora da Central de Atendimento ao Consumidor, Izilda Elias de Branco buscam esclarecer dúvidas sobre o funcionamento dos equipamentos. “Já houve casos de homens ligarem confirmando a visita de algum representante Sharp na casa deles, desconfiando da mulher”.

A preocupação com a qualidade levou à implementação de iniciativas criativas. O Chefe de Serviços ao Cliente, Sérgio Scardini, diz que a central trabalha com um material que é chamado de “Recurso da Língua”, onde através dos principais erros de linguagem das atendentes, montaram um catálogo, conseguindo reduzir os erros em grande número.

Fonte: Entrevista com ex-coordenador de atendimento da Sharp do Brasil.

Em dezembro de 1997 a Sharp atinge um alto grau de representação no mercado brasileiro. Abaixo a publicação interna do Grupo Machline de dezembro de 1997.

Box 6.2: PESQUISA *TOP OF MIND*

A pesquisa *Top of Mind* realizada em Setembro pelo Datafolha – instituto de pesquisa do jornal da folha de São Paulo – mostrou que a Sharp está entre as cinco marcas mais lembradas pelos brasileiros. Ao serem perguntadas sobre qual a primeira marca quem vem à cabeça, pessoas de 127 municípios distribuídos por todos os estados, tiveram de dar uma resposta única e espontânea.

O Conjunto da população adulta do país foi dividido em quatro regiões: Sul, Sudeste, Nordeste, Norte/Oeste. A pesquisa foi dividida também em três amostras (com 2.695, 2.696 e 2.700). entrevistas), sendo que a lembrança geral das marcas foi incluída em duas delas.

Fonte: Jornal Interno 'Informação'.

Ainda sob o efeito da globalização a SHARP em 1997, avalia sua estrutura organizacional a fim de modernizá-la. A formação de unidades de negócios na Sharp do Brasil levou a verdadeiras guerras políticas internas pelo poder. A fábrica de Manaus passou a figurar como uma unidade de negócio e o comercial como outra unidade de negócio distinta. Inúmeros conflitos agravaram bastante a crise que se aproximava.

A criação das unidades de negócios causou isolamento de partes da organização. Para tentar amenizar a crise instalada na empresa pela criação das unidades de negócio, o conselho de administração do grupo Machline decide criar em fevereiro de 1998 uma superintendência de operações em São Paulo.

Abaixo o acontecimento narrado na publicação interna do Grupo Machline de fevereiro de 1998.

Box 6.3: MUDANÇA ORGANIZACIONAL

O grupo Machline está concentrando todos os esforços e energias para tornar-se o número um nos mercados em que atua. Esse é objetivo da visão estratégica definida na última reunião do Conselho de Administração, realizada no fim de Janeiro, que busca crescimento da organização, atimizando o potencial das empresas que formam o Grupo e de seus funcionários.

O primeiro passo rumo à expansão nos negócios já foi tomado, através da implantação de uma nova estrutura funcional. A mudança deu origem à superintendência de operação, um escalão organizacional ao qual passam reportar-se todas as diretorias gerais das unidades de negócios, tendo à frente Luis Roberto Pogetti.

O papel da nova área é integrar as unidades de negócios, que continuarão desfrutando de individualidade e autonomia na condução de suas atividades, porém passarão a ter um comprometimento com a estratégia global do Grupo. "Nada muda no dia-a-dia de nenhuma das unidades, o objetivo maior é coordenar o processo de sinergia entre as áreas para que alcancemos o topo do mercado. Esta é uma ação construtiva para o bem da organização e de seus funcionários", esclarece Pogetti.

O presidente do Conselho de Administração, Sérgio Alexandre Machline, tem uma determinação clara para explicar as mudanças ocorridas no grupo Machline: ser o melhor. Nesta entrevista ele explica os motivos que originaram a nova estrutura.

O que motivou a mudança na estrutura organizacional ?

S.A.M. O país e o mundo estão passando por transformações estruturais. O que era sucesso no passado não funciona no futuro, portanto a organização está permanentemente lidando com o risco. As mudanças que estamos implantando no grupo visam transformar esses riscos em oportunidades, permitindo a expansão dos negócios, através da maximização de nossos pontos fortes.

Qual é o objetivo principal da mudança ?

S.A.M. O objetivo é voltar as empresas cada vez mais para resultados de negócios. Apesar de, no ano passado, o Grupo Machline alcançar um resultado bastante expressivo diante da conjuntura econômica vivida pelos pais, sabemos que precisamos melhorar para ser o número um do setor em termos de qualidades, tamanho, lucratividade, tecnologia, entre outros. Para que isso aconteça, precisamos estar mais integrados, trabalhando em sintonia.

Conseguir essa sintonia será a principal função da nova diretoria ?

S.A.M. Sem dúvida. Até agora todos estavam fazendo um excelente trabalho, mas isoladamente. Com o tamanho de nossa empresa e o volume dos negócios, ficou claro que era preciso um nível que atuasse na integração dos esforços. Logo, o papel da nova diretoria será coordenar as operações, que já vinham sendo bem conduzidas, para que elas adquiram uma visão de grupo.

Fonte: Jornal Interno “Informação” da Sharp do Brasil

No início de 1998 a Sharp do Brasil inicia projeto para melhoria do sistema MRP II Macpac implantado na organização. O projeto inicialmente visava apenas substituir um sistema de planejamento de necessidade existente chamado MACPAC que teve descontinuado o suporte e implementações por parte do desenvolvedor. Desta forma, a empresa enfrentava dificuldades na solução do problema de sistemas informatizados com o ano 2000, conhecida como *Bug* do Milênio, e em efetuar melhorias para adaptação das novas realidades provocadas pelas mudanças no ambiente organizacional. Esse sistema informatizado era vital para organização.

A proposta das empresas representantes dos *softwares* ERP despertou a organização para novos objetivos: (1) revisar os processos de seus negócios, aplicando melhores práticas e reduzindo custos; (2) resolver os problemas de sistemas informatizados relacionados ao ano 2000; (3) integrar as unidades de negócio promovendo uma redução na estrutura da organização. O projeto passou a envolver toda a organização.

A implantação do ERP foi um dos maiores projetos implantados pela Sharp. O projeto previa uma duração de aproximadamente um ano de seis meses e um investimento de aproximadamente 17 milhões de reais. O projeto teve seu início quando a Sharp do Brasil entra em um longo período da pior crise já vista pela empresa.

ERP é definido como uma arquitetura de *software* que facilita o fluxo de informação entre todas as atividades da empresa como fabricação, logística, finanças e recursos humanos. É um sistema amplo em soluções e informações. Um único banco de dados, operando em uma plataforma comum que interage com um conjunto integrado de aplicações computacionais, consolidando todas as operações do negócio.

Uma das grandes vantagens de um sistema ERP é a habilidade de necessitar a entrada de informações uma única vez, reduzindo tarefas e garantindo a acuracidade das informações na organização. Por exemplo, um representante de vendas grava um pedido de compra no sistema ERP da empresa. Quando a fábrica começa a processar a ordem, checka automaticamente no estoque se a ordem pode ser suprida pelo saldo disponível ou notifica a produção com uma ordem para complemento da quantidade de itens requisitados, o faturamento e a expedição podem checkar a posição da ordem de produção e estimar a data de embarque. Uma vez expedida, a informação vai direto ao relatório de vendas para gerenciamento superior. Desta forma, a tecnologia da informação, pode automatizar os processos, reformulando a estrutura da organização e, por consequência, reduzir de forma significativa os custos operacionais.

Muitos sistemas ERP são comercializados em um pacote com os módulos básicos para a gestão do negócio e oferecem módulos adicionais que podem ser adquiridos individualmente um função do interesse e da estratégia da empresa. Todos esses aplicativos são completamente integrados a fim de propiciar consistência e visibilidade para todas as atividades inerentes aos processos da organização. Entretanto, o sistema ERP requer do usuário o cumprimento dos procedimentos e processos como descrito pelo aplicativo.

Sistemas ERP funcionam com a utilização de uma base de dados comum. Assim, decisões que envolvem análise de custos, por exemplo, podem ser calculadas com o rateio de todos os

custos na empresa com melhor performance do que com o levantamento parcial em cada unidade, além de evitar a conciliação manual das informações obtidas entre as interfaces dos diferentes aplicativos. Um sistema integrado oferece a possibilidade de melhoria dos relatórios, fidelidade de dados, consistência e comparação dos dados, devido a utilização de critério único em todas as atividades da empresa. Devido ao alto grau de integração proposto, o sistema tende a agilizar o processo decisório na organização.

A Sharp do Brasil possui grande parte de suas operações situadas em duas cidades brasileiras, em Manaus, onde ocorre todo o processo de Manufatura e a controladoria, instalada na cidade de São Paulo, onde são controladas as negociações comerciais, como a compra de matéria-prima e vendas. Um dos problemas enfrentado pela empresa é a redundância de algumas funções entre as duas principais unidades da organização.

Elaborou-se uma lista para checagem de todos os itens mínimos necessários para atender as necessidades da organização. Formou-se um grupo abrangendo os principais usuários de todas as áreas da organização tanto em Manaus, quanto em São Paulo. Cada representante de área deveria avaliar os impactos relativos a implantação da nova tecnologia na área e pontuar os sistemas conforme a lista de checagem.

Após avaliação de diversas soluções no mercado o sistema R/3 da empresa SAP foi escolhido. A SAP é uma empresa que surgiu na Alemanha em 1972 de uma idéia de três engenheiros. A idéia era criar um *software* que ajudasse as empresas a interligar seus diversos departamentos e integrar seus processos internos. As empresas passariam a funcionar melhor, com agilidade e maiores vantagens competitivas.

Foi contratada a consultoria Price WaterHouse para ajudar a implantação do ERP. A Price WaterHouse compôs a equipe externa responsável pela implantação do sistema. Foi apresentado pela Price WaterHouse uma metodologia utilizada pela mesma na implantação de sistemas ERP em todo o mundo. Nesse instante a Price Waterhouse passou a definir a estrutura necessária para o projeto e a ajudar de forma decisiva na nova avaliação da equipe necessária a implantação do projeto. O projeto ficou estabelecido na unidade de São Paulo.

O sistema R/3 é um sistema modular. Todo o processo de seleção, treinamento e desenvolvimento são elaborados baseados nos módulos do sistema.

A Price WaterHouse tabulou juntamente com a Diretoria de Manufatura da Sharp os perfis indicados para participar da implantação do sistema. Cada frente de trabalho tinha um coordenador no grupo. O perfil necessário para os coordenadores era: (1) Iniciativa; (2) bom relacionamento; (3) comprometidos com a organização; (4) ter visão macro do negócio; (5) ter poder de decisão na organização e (6) Experiência em coordenação de Pessoas. Os demais membros do grupo deveriam ter o seguinte perfil: (1) Ser especialista na atividade inerente ao módulo; (2) bom relacionamento; (3) comprometidos com a organização e (4) trabalhar em equipe.

Foi disseminado por toda organização que seriam escolhidos somente os melhores para participar do projeto, criando um clima organizacional desconfortável. O Diretor de Manufatura, com o auxílio de uma pessoa especialista do Recursos Humanos, selecionou os coordenadores. Os gerentes, conforme os perfis indicados, baseados na convivência com os funcionários, foram solicitados para avaliar os melhores representantes de sua área para comporem o grupo de implantação do sistema.

Seguindo orientações da consultoria, os escolhidos deveriam se desligar completamente das atividades que estavam desenvolvendo em suas áreas para participar integralmente do projeto de implantação do sistema ERP.

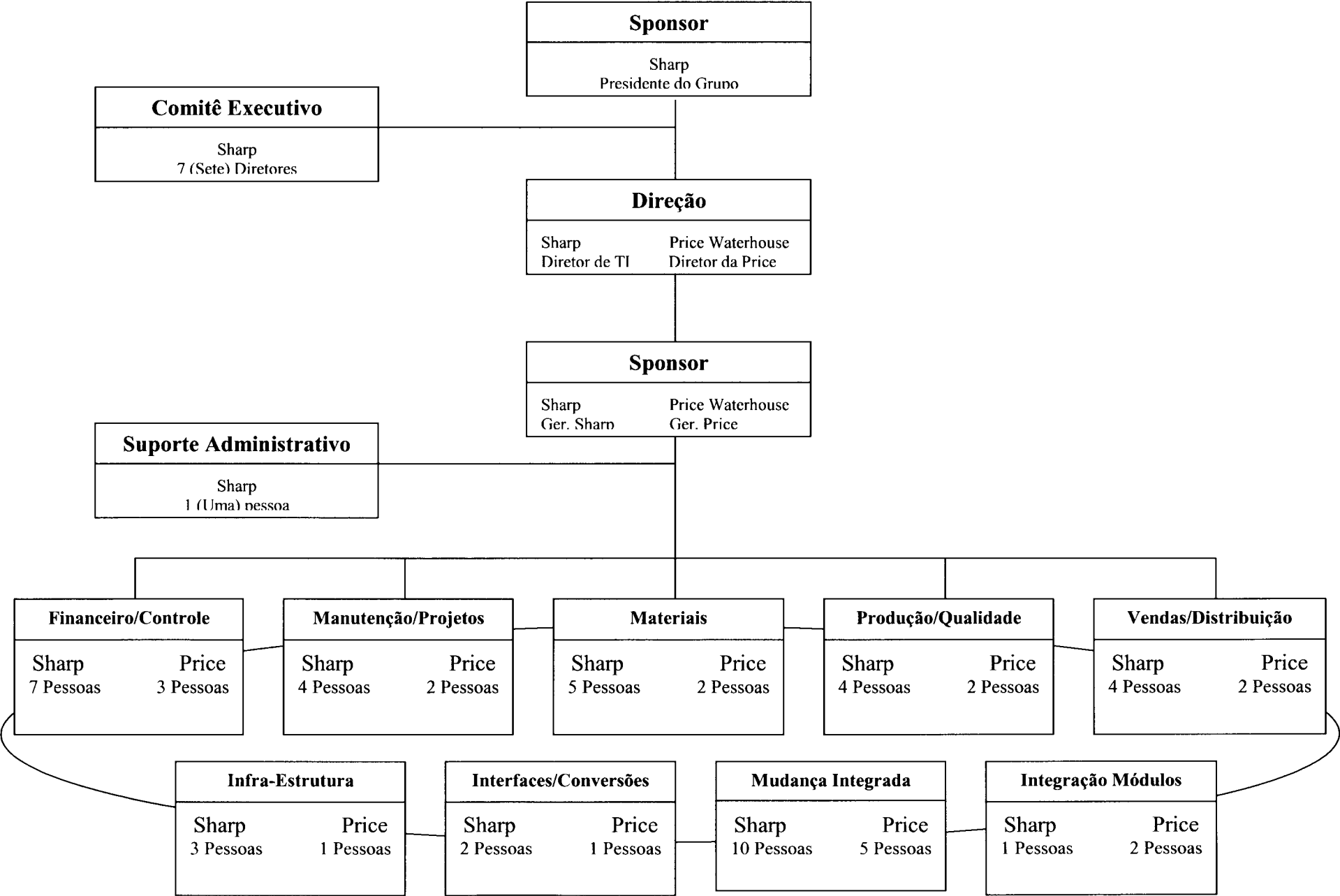
A consultoria programou um cronograma de um ano e seis meses para implantação do projeto. Como a central para implantação do projeto foi estabelecida em São Paulo, seria necessária a transferência temporária dos funcionários escolhidos da unidade de Manaus para a Unidade de São Paulo.

A necessidade de desligamento completo das atividades fez com que alguns funcionários, com receio de perderem seus postos de trabalho, recusassem a proposta para participar do projeto. Por outro lado, funcionários não escolhidos, temiam a demissão ao final da implantação do

projeto, uma vez que, todos os processos seriam reformulados e reduzidos. Aqueles que não dominassem a nova tecnologia poderiam se excluídos da organização. Nesse instante, o clima era bastante tenso.

Foi criada uma nova área na Sharp do Brasil formada pela equipe do projeto de implantação do ERP. A seguir a estrutura organizada para implantação do ERP na Sharp do Brasil.

Organograma da área de implantação do Projeto ERP



A estrutura elaborada para implantação do ERP aproximou todas as áreas da organização, facilitando a comunicação internas entre as frentes de trabalho e agilizando a tomada de decisões. Toda a mudança de processo proposta era comunicada e avaliada pelas frentes de trabalho envolvidas. A estrutura elaborada facilitou a reestruturação de processo planejada no projeto.

Abaixo publicação interna do Grupo Machline em novembro de 1998 com o Sr. Sérgio Machline, presidente do Conselho de Administração do Grupo Machline.:

Box 6.4: IMPLANTAÇÃO DO ERP

O ano de 1988 foi especial para a organização. Isso porque, neste ano, foi dado um importante passo rumo à implantação do ERP, conhecido como Projeto Direção, um trabalho que irá alterar profundamente os nossos processos e nos colocar em contato com o que há de mais moderno no que se refere a gestão empresarial. Mais do que um simples programa de computador, o SAP é um sistema que irá nos permitir uma total reformulação na forma atual de trabalho da Empresa, gerando maior agilidade, integração e produtividade.

A posição da organização em investir recursos (tanto financeiros como humanos) no Projeto Direção demonstra uma postura agressiva perante a crise que o mercado global, em especial nosso setor atuante, vem atravessando. Esta atitude revela que, para a nossa organização, as crises devem ser encaradas como oportunidades para melhoria e serão suplantadas com trabalho, ações e, acima de tudo, coragem para a mudança. E nesse momento, é isso também que a empresa espera de seus funcionários. Coragem para encarar o novo, quebra paradigmas, para ir em frente e buscar o melhor a cada dia. A implantação do SAP irá precisar dessa atitude de todos os funcionários da Sharp, pois só assim essa ferramenta de trabalho atingirá toda a sua capacidade de integração e mudança, tão necessária para que a empresa mantenha-se competitiva e atuante.

Fonte: Jornal Interno "Informação"

Em 1998, em um grande esforço de toda companhia, a Sharp do Brasil é certificada pela ISO 9001. O Box 6.4 narra um breve histórico de todo o processo enfrentado pela Sharp do Brasil para a aquisição dos certificados da ISO.

Box 6.5: CERTIFICAÇÃO ISO 9001

ISO 9000: A conquista contada passo a passo.

O caminho para certificação ISO 9001 começou há mais de cinco anos: em 1993, a Sharp iniciou os trabalhos de implantação do seu Sistema da Qualidade com base nas normas NBR 9000 em busca da Certificação ISO 9002, que foi alcançada no ano seguinte.

Na ocasião da conquista da certificação da ISO 9002, a Sharp destacou-se, sendo uma das primeiras empresas do Distrito Industrial da Zona Franca de Manaus a alcançar esta meta. Naquele ano, o governo havia editado um decreto lei determinando que todas as empresas do Distrito Industrial de Manaus tivessem a certificação até março de 1995 para que continuassem a usufruir dos benefícios concedidos. A Sharp do Brasil implantou seu sistema e teve a completa aprovação dos órgãos certificadores.

Dois anos após a Sharp ter conquistado a ISO 9002 junto ao INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial), a empresa validou-se também junto à BSI (British Standards Institution), uma entidade internacional inglesa, que reconheceu o certificado da Sharp do Brasil.

Posteriormente, em 1997, este certificado também foi reconhecido internacionalmente pela UL (Underwrites Laboratories, EUA).

Nesses quatro anos de certificação, a Sharp do Brasil já passou por várias auditorias de monitoramento e auditorias internas, visando a manutenção do certificado e melhoria contínua. As auditorias têm a importante missão de proporcionar à empresa oportunidades de medir o grau de comprometimento com seu sistema da qualidade.

Nesse ano de 1998, a Sharp aproveitou a realização da auditoria anual realizada pela BSI e pediu ao órgão certificador a extensão de escopo do certificado ISO 9002 e para ISO 9001.

“Sentimos que era o momento de certificarmos também a parte de projetos da Sharp do Brasil. A ISO 9001 tem apenas um item a mais que a ISO 9002, o item 4.4, que trata justamente do controle de projetos”, explica Marcos Antonio Morgado, Gerente de Garantia da Qualidade e responsável do Sistema da Qualidade na Alta Administração.

Não são todas as linhas da Sharp do Brasil que serão certificadas pela ISO 9001, pois como o item da norma contempla o controle de projetos, as linhas escolhidas nesta primeira etapa foram as de televisores, fornos, microondas e videocassetes.

Mais do que uma certificação, a conquista da ISO 9001 demonstra a preocupação da Sharp do Brasil com a qualidade de seus produtos e dos seus processos. “Temos um acompanhamento contínuo do nosso Sistema da Qualidade, visando constante otimização dos processos e produtos, aliada a melhoria contínua. Esta extensão de escopo é uma oportunidade de certificarmos uma área onde também existe uma normatização e preocupação constante com a qualidade dos produtos e da marca Sharp”, revela o gerente da Garantia da Qualidade.

Os auditores iniciaram a auditoria na unidade de Campo Limpo, São Paulo, verificando o Sistema da Qualidade nas áreas Comercial, Logística e Assistência Técnica. Logo após rigorosa análise, eles não constatarem nenhuma não-conformidade e recomendaram a manutenção do Certificado ISO

9002.

No dia 10 de Agosto, foi a vez do Sistema da Qualidade ISO 9002 de Manaus ser auditada. As linhas escolhidas pelo auditores foram as de televisores, vídeo cassete, transformadores de alta tensão Fly-Back. Novamente, nenhuma não-conformidade e a recomendação pela manutenção do certificado.

No ultimo dia da auditoria, dia 11, os auditores se detiveram na análise do setor de projetos das linhas de televisores, videocassete, e forno de microondas, para a verificação da possibilidade da extensão de escopo para essas linhas de ISO 9002 para ISO 9001. Após rigorosa analise, mais uma vitória da qualidade Sharp: os auditores ficaram impressionados com o Sistema da Qualidade da empresa e recomendaram a certificação ISO 9001.

Fonte: Entrevista com o ex-gerente da Garantia da Qualidade

Em junho de 1999 ainda não estava implantado. A Sharp do Brasil estava mergulhada em uma profunda crise por diversos motivos associados. A disponibilidade de caixa para pagamento da folha de pagamento estava comprometida. As dívidas da empresa ultrapassavam 15 milhões de dólares.

O então superintendente da unidade de negocio fabril reuniu todos os participantes do projeto de implantação do ERP e resolveu interromper o andamento do projeto devido os altos gastos. Em mais grande conflito o projeto é reativado pelo diretor superintende da Sharp do Brasil em São Paulo. Meses depois o superintendente da unidade de negocio fabril foi demitido e a empresa voltou a se unificar. O comando da organização foi assumido diretor superintende da Sharp do Brasil em São Paulo em meio a uma profunda crise financeira.

Em aproximadamente outubro de 1999 o ERP da empresa SAP é implantado na organização. Devido a crise que praticamente paralisou as operações, as Sharp do Brasil pouco pode aproveitar dos recursos da ferramenta implantada. As atividades desenvolvidas para a execução deste projeto e todas as tecnologias implantadas demonstram que a empresa construiu e acumulou competências de rotina de Nível 5 (intermediário superior), à luz da Tabela 3.1.

6.2 ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA FUNÇÃO PRODUTOS

Para o estudo da acumulação de competências tecnológicas na função ‘produtos’ entre 1972 e 2001, a seção 6.2 está subdividida em 3 seções chamadas de Fase. Cada Fase que representa um período tempo estudado. A Seção 6.2.1 é chamada de Fase 0 e apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘produtos’, durante o período de 1972 a 1980; a Seção 6.2.2 é chamada de Fase 1 e apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘produtos’, durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 6.2.3 que apresenta a acumulação de competências tecnológicas, na função ‘produtos’, durante o período de 1991 a 2000.

6.2.1. FASE 0: DE 1972 – 1980

A Sharp do Brasil iniciou a montagem de máquinas de calcular no ano de 1972 com uma parceria firmada com a Sharp Corporation. A primeira máquina de calcular possuía apenas as quatro operações básicas. O projeto da máquina de calcular foi adquirido na sua íntegra da Sharp Corporation. A máquina de calcular foi montada conforme projeto adquirido.

Testes básicos de funcionamento no final do processo produtivo das calculadoras produzidas eram efetuados, verificando apenas o funcionamento das principais funções do equipamento.

Em 1973 a Sharp do Brasil iniciou o processo de produção de máquinas de calcular científicas. A calculadora científica também teve seu projeto adquirido da Sharp Corporation. Os semi-condutores das calculadoras científicas exigiam testes em ambientes que variavam de -5 C até $+45\text{ C}$. Para isso, a Sharp do Brasil usava apenas dois tipos de câmaras de testes. No primeiro teste as máquinas eram deixadas em torno de três horas nas câmaras de -5 C . A cada 15 minutos eram pegas amostras das máquinas de calcular para efetuar novos testes. No segundo teste, o mesmo procedimento era efetuado nas câmaras de $+45\text{ Graus}$.

As evidências sugerem que a empresa carecia até mesmo de competências básicas para execução de suas atividades indicando o Nível 1 (básico), à luz da Tabela 3.1.

Em 1973, visando aproveitar os incentivos fiscais dados pelo governo, que promovia a redução dos impostos para internação do produto (Transferência do produto da zona franca para o restante do país) baseado no índice de nacionalização dos produtos (relação das partes e peças nacionais com as importadas sem similares nacional), se começou a desenvolver fabricantes e fornecedores nacionais de partes e peças das calculadoras produzidas. As primeiras partes nacionalizadas foram as placas de circuitos impressos que eram fabricadas em São Paulo e Rio de Janeiro pela empresa CirPress. Logo em seguida foi nacionalizado o cabo de força e progressivamente demais partes de peças. O excedente de produção poderia ser vendido à outros *players*, embora isto nunca tenha se efetivado como uma unidade de negócios.

Todos os aparelhos que tinham suas partes e peças nacionalizadas eram enviados para o Japão para avaliação. A Sharp do Brasil ainda não possuía laboratórios equipados e pessoal qualificado para tal avaliação. Desenvolvendo apenas atividades de controle de qualidade básico.

Final de 1973, visando aproveitar as boas expectativas de vendas provenientes da Copa do mundo de futebol da Alemanha. A Sharp do Brasil passa a ser a primeira a produzir em Manaus televisores já em cores. O televisor em cores sofreu adaptações para os padrões necessários ao mercado brasileiro. Essas adaptações foram feitas pelos Japoneses e acompanhadas por técnicos da Sharp do Brasil. A montagem do produto televisor é muito mais complexa do que a calculadora já em produção. A quantidade de componentes de um televisor na época era bastante alta. A integração dos componentes ainda estava na fase inicial. O primeiro televisor montado ainda possuía válvula retificadora.

As esteiras usadas no processo produtivo tanto das calculadoras quanto dos televisores já eram nacionais no final de 1973. Eram usados centrais de Sinais que geram sinais padrões de vídeo, de acordo com a frequência das emissoras locais, efetuando assim ajuste dos televisores no

processo. Outro equipamento usado na produção dos televisores eram os osciloscópios efetuam medidas de frequências dos aparelhos.

O teste básico aplicado nos aparelhos de televisores era o Age de teste. Os televisores eram submetidos a um Age de teste, no qual ficavam 24 horas ligados. Apesar do aprimoramento da competência a empresa ainda continuava a desenvolver atividades de rotina (Nível 1), porém com maior nível de eficiência.

Em 1974 a Sharp do Brasil fez uma pesquisa no mercado brasileiro relativa aos gostos de cores do público. A Sharp do Brasil concluiu que o público brasileiro prefere cores com leve tendência para o azul, diferente da preferência norte-americana que possuía uma tendência para cores avermelhadas.

Essa pequena adaptação em 1974 foi feita localmente. A promoção de pequenas melhorias nos produtos fabricados é uma característica representada na Tabela de matriz de competência tecnológica no Nível 3 (três) pré-intermediário.

Milhões de televisores se espalharam por todo o país e em pouco tempo a Sharp do Brasil se transforma na maior fábrica de manufatura de televisores da América do Sul.

Em 1975, a Sharp do Brasil inicia a produção do sistema de som 3x1. Seu primeiro produto foi chamado de modelo SG 165. O Áudio também possuía uma central de sinais que gerava as frequências em AM e FM e Jigs de teste usados no processo.

Em 1976 a Sharp do Brasil passou a montar áudio para automóveis *auto-reverse*. O desenvolvimento de fornecedores locais no caso do áudio enfrentou algumas dificuldades. Um deles era a espessura e banho da chapa usada no aparelho. A Sharp demorou praticamente um ano para desenvolver fornecedores locais com competência tecnológica para produzir a chapa usada no aparelho de áudio com a qualidade desejada.

A era da informática estava apenas começando a fazer parte das vidas das pessoas e em 1978, com a incorporação da Sid Informática o grupo expande sua linha de atuação e entra no mercado de mini e microcomputadores.

Em 1978 a Sharp do Brasil passou a entender que desenvolver produtos era um dos processos chaves para a competitividade empresarial, considerando que se iniciavam os movimentos de aumento da concorrência e as rápidas mudanças tecnológicas trazendo como consequência a diminuição do ciclo de vida dos produtos. Somado a isto, passa também a surgir a uma maior exigência por parte dos consumidores que impõe às indústrias; agilidade, produtividade e alta qualidade, o que obviamente dependem necessariamente da eficiência e eficácia neste processo.

Tornava-se necessário então a criação de uma área que abrigasse projetos do tipo inovador, elaborados para dar ênfase à incorporação ao produto das necessidades e expectativas do cliente como requisito primordial à qualidade e à competitividade de suas indústrias.

A característica das empresas instaladas no pólo industrial de eletro-eletrônicos de Manaus era de manufatura de produtos desenvolvidos no exterior, gerando uma dependência tecnológica pernicioso ponto de vista estratégico.

Em 1978, tendo adquirido competência interna a nível de manufatura com a transferência de conhecimento dos japoneses, a Sharp do Brasil muda novamente seu planos. A Sharp do Brasil acreditava que era preciso desenvolver novas tecnologias e não ser apenas um usuário dependente, por esse motivo, no ano de 1978, cria em São Paulo o Departamento de Engenharia e Desenvolvimento de Produtos, objetivando desenvolver atividades de P&D locais, para tornar possível a evolução da capacidade de desenvolvimento tecnológico, incorporando tecnologia própria à sua produção industrial, visando aumentar o valor agregado de seus produtos. Estas evidências sugerem, à luz da Tabela 3.1, que a empresa acumulou competências tecnológicas de Nível 2 (renovado), em 'produtos' por volta de 1978.

A Sharp do Brasil enfrentou dificuldade na formação da nova área de engenharia de desenvolvimento, a cultura das empresas instaladas no Brasil era amplamente de manufatura, tornando difícil encontrar profissionais preparados para a atividade de pesquisa e desenvolvimento.

6.2.2. FASE 1: DE 1981 – 1990

Nos anos oitenta, desenhava-se um novo paradigma tecnológico e organizacional com a incorporação da eletrônica e da informática nos processos produtivos visando produtos de maior valor agregado.

Em 1981 a Sharp do Brasil seguia evoluindo seu processo produtivo. Nesta época a Sharp do Brasil levava em torno de 75 minutos para produzir um aparelho de televisão.

Em 1981 a Sharp do Brasil inicia o primeiro processo de engenharia reversa. “O primeiro produto elaborado a partir da engenharia reversa foi um televisor 14” preto e branco em 81, que não chegou a ser produzido. Já, o primeiro a ser fabricado foi um televisor em cores 20” produzido em 81. Foi também o primeiro a adotar micro-controladores e controle remoto por infravermelho, além ainda de dar início a produtos que incorporavam OSD (On Screen Display).³

Em 1980 a Sharp do Brasil iniciou a produção de inúmeros Jigs de testes usados no processo produtivo de diversos produtos, como por exemplo, o White Balance, para ajustar o branco e o RGB da Televisão. O desenvolvimento dos Jigs de teste internamente reduzia o custo de aquisição de novos equipamentos no processo produtivo. Os Jigs de teste eram desenvolvidos pelos engenheiros da engenharia de desenvolvimento através do estudo dos Jigs existentes no mercado e de pequenas adaptações à realidade do processo produtivo da Sharp do Brasil.

³ Informação fornecida pelo chefe da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos

Em 1981 a Sharp do Brasil inicia para desenvolvimento de projetos mecânicos, especialmente na área de caixa acústica e toca-discos. Somente mais tarde, em 1984, com a ajuda da Sharp Corporation o desenvolvimento de projetos mecânicos se efetiva. As atividades desenvolvidas para a execução deste projeto demonstram que a empresa construiu e acumulou competências de inovadoras de Nível 3 (pré-intermediário) em ‘produtos’, à luz da Tabela 3.1.

Ainda em 1981 a Sharp do Brasil efetua as primeiras adaptações para tropicalização de projetos desenvolvidos no Japão, se deram em 81 na linha de televisores.

Outro fato importante ocorrido no ano de 1981 foi o desenvolvimento do primeiro *software* de micro-controlador. O primeiro *software*, embora de baixa complexidade foi desenvolvido em 1981 com a cooperação da Sharp Corporation.

Em aproximadamente 1982 a Sharp do Brasil monta uma indústria de componentes para fabricar capacitores eletrolíticos. Nesta época existia uma tendência escassez desse produto, que era fundamental em todos os aparelhos eletro-eletrônico, no mercado mundial. Essa tendência não se concretizou e o mercado passou a abastecer as empresas normalmente. Novas empresas como a Ecotron entraram no mercado. Como a Sharp do Brasil não produzia em grande escala, a produção dos capacitores eletrolíticos não se tornou mais viável na Sharp do Brasil.

Ainda em 1982 a Sharp do Brasil expande a sua linha de produtos e se torna a primeira empresa a produzir videocassete no Brasil, destacando ainda, que foi a primeira no mundo a produzir este tipo de aparelho fora do Japão. O primeiro modelo de Vídeo Cassete foi chamado de VC 8510.

Figura 6.6 – Primeiro Vídeo Cassete produzido integralmente no Brasil pela Sharp do Brasil.



39 - Pioneira no setor, a Sharp lançou o primeiro videocassete nacional em 1982.

39 - A trailbreaker in the field, Sharp produced the first Brazilian videocassette, in 1982.

O Vídeo cassete era um produto bastante complexo, pois além do processo de gravação de som era necessário gravar também imagem. O ajuste deveria ser bastante criterioso em relação a torque e velocidade. Inicialmente todos os equipamentos usados no ajuste do Vídeo Cassete foram importados do Japão. Eram usados equipamentos para medir torque, velocidade de fita, medidor de curvas de cor e osciloscópios para medir frequências.

A integração de componentes estava em sua fase inicial. Isso tornava um vídeo cassete um aparelho grande de colocação da fiação extremamente complexa, em função da interferência da parte elétrica nos demais componentes do aparelho.

A produção vídeo cassete teve a participação direta do departamento de engenharia de desenvolvimento de produtos da Sharp do Brasil, efetuando adaptações a realidade brasileira. Foi inserido no produto uma bateria e um chip programado que armazenava a programação do vídeo-cassete.

Em 1983, vieram novos videocassetes, aos quais, pouco tempo depois, foram incorporados *features* inovadoras, desenvolvidos exclusivamente pela engenharia da Sharp do Brasil, tais

como; reconhecimento automático de sistema, back-up timer, entrada para vídeo-câmera, indicador de sistema através do display vácuo fluorescente, além ainda de ser a primeira a lançar o videocassete verdadeiramente em PAL-M. Até então o que se conhecia no mercado eram os N` (ene linha)⁴. Nesse momento a Sharp do Brasil desenvolveu *software* para o chip programado, efetuou modificações no projeto do produto de forma assistida.

Já em 1983, passa a produzir e a comercializar a primeira Vídeo Câmera, com projeto de adaptações para atender os padrões e as normas nacionais, realizados pela engenharia de desenvolvimento da Sharp do Brasil.

Aproximadamente em 1983 a Sharp do Brasil passa a fabricar fiação na cidade de São Paulo. Em aproximadamente dois anos essa fabrica é levada para cidade de Manaus.

A Sharp do Brasil observa que os equipamentos eletrônicos domésticos começam a ficar cada vez mais similares em termos de tecnologia e preço e que também o valor agregado dos produtos eletrônicos está cada vez mais concentrado no projeto do *chip-set*.

Diante deste quadro fica fácil observar que o setor de semicondutores detém a maior participação, demonstrando claramente que a microeletrônica é o ponto crucial para o desenvolvimento e soberania tecnológica para a industria. A Sharp do Brasil resolve a partir, de forma pioneira, atuar no desenvolvimento de tecnologia, mais especificamente no segmento de microeletrônica.

Baseada nesse crescente mercado a Sharp do Brasil inicia projetos de pequenos sistemas integrados, chegando pouco tempo mais tarde a sistemas mais complexos, quando desenvolve um exclusivo e inovador circuito integrado dedicado a aparelhos de videocassete. Tempos depois, a solução adotada nesse projeto é copiada pelos japoneses e que até hoje o integram a produtos de qualquer marca.

⁴ Informação fornecida pelo chefe da Engenharia de Desenvolvimento

Com a atenção crescente no desenvolvimento de novos produtos e na sua industrialização, a Sharp do Brasil começa a reconhecer, cada vez mais, a importância da engenharia de desenvolvimento no processo de fabricação. Percebe que os fatores de êxito estão na forma integrada da estrutura de fabricação e de projetos e nota que o projeto voltado para a industrialização dependia muito da melhoria da comunicação entre estas duas funções. Resolve então, novamente de forma pioneira, mudar em 1984, toda a estrutura da engenharia de desenvolvimento de Produtos de São Paulo para junto da fábrica em Manaus. A partir deste momento mudam-se os conceitos de desenvolvimento de produtos, onde todos passam a trabalhar em um objetivo único, inteirando todas as fases de criação, de manufatura e de produto final, com inovações que romperam paradigmas formados ao longo de anos.

Atento a estes movimentos e imaginando que um país com alguma pretensão como o Brasil, não poderia abandonar a produção de “*chips*”, o Grupo Sharp expande mais uma vez a sua faixa de atuação, desta vez ligada ao projeto, fabricação e comercialização de Circuitos Integrados ao adquirir, em 1984, a SID Microeletrônica, única fabricante do hemisfério Sul de Sistemas Integrados.

O grande marco poderia ser considerado os primeiros projetos mecânicos para a linha de televisores que foram realizados em conjunto com a Sharp Corporation, por volta de 1984, quando o Design dos produtos passaram a ser desenvolvidos localmente, ao mesmo tempo em que os gabinetes de madeira estavam sendo totalmente substituídos por plástico, tornando-se necessário a partir deste ponto o desenvolvimento de molde para injeção plástica⁵.

O trabalho que considerado pelo chefe da engenharia de desenvolvimento de maior relevância dentro do aspecto de engenharia reversa e inovações significativas, foi a elaboração de um circuito-integrado dedicado a conversão de sistemas para videocassete em 1986, projetado e produzido exclusivamente no Brasil, que hoje é copiado pelo Japão e embarcado em qualquer videocassete de qualquer marca.

⁵ Informação fornecida pelo Gerente da Engenharia de Desenvolvimento

Ainda em 1986, mais uma vez com vanguardismo, a Sharp do Brasil passa a fabricar câmera de vídeo integrada com videocassete, conhecidas como Camcorder, e pouco tempo depois as engenharias da Sharp do Brasil e a do Japão se unem para desenvolverem em conjunto uma Camcorder de padrão mundial. Esse também foi o ano que o grupo passou a atuar no setor de Telecomunicações, quando se associa com a empresa AT&T.

Em 1988 a Sharp do Brasil inicia o projeto de Chassis com *softwares* de simulação. O projeto que mais utilizou os recursos de simulação, funcionamento do circuito elétrico, variação com temperatura, tolerâncias envolvidas, etc. Não se deu não em um chassi de um produto, mas no desenvolvimento do VP 3039, circuito integrado para conversão de sistemas, em 88 e 89 em conjunto com a VSI, uma *design house* de sistemas integrados, ligada ao Grupo Sharp.⁶

Em 1988 a Sharp do Brasil lança um novo videocassete desenvolvido quase integralmente pela equipe de engenharia de desenvolvimento de produtos do Brasil e ganha prêmio de Design e notoriedade pela imprensa especializada.

O grande marco da independência tecnológica em projetos, tanto mecânico, elétrico e de design, aconteceu em 1988, com a fabricação do primeiro videocassete de projeto totalmente local, produto este que inclusive mereceu prêmio de Design e destaque na imprensa especializada.

Aproveitando toda a competência tecnológica acumulada no desenvolvimento de televisores e vídeo cassete a Sharp do Brasil passa a desenvolver novos produtos eletroeletrônicos.

Ainda em 1988 a Sharp do Brasil lança no mercado seu primeiro forno de microondas produzido na unidade I. Uma das partes fundamentais do aparelho micro-ondas é a cavidade. A montagem desse produto foi facilitada porque a indústria metalurgia da época já era bastante desenvolvida. O aparelho de microondas se divide em 2 (duas) partes mais importante. A primeira é o transformador gerador de microondas e a segunda a cavidade. A indústria metalúrgica produzia cavidade na cidade de São Paulo. Nessa época a Sharp do

⁶ Informação fornecida pelo chefe da Engenharia de Desenvolvimento

Brasil começou uma grande pressão para aproximar os fornecedores de componentes da Zona Franca de Manaus devido os elevados custos de transportes. A cavidade era um grande exemplo de partes que ocupavam um grande espaço no transporte, elevando significativamente os custos com frete. No caso da cavidade, a Sharp juntamente com outras empresas fabricantes de fornos de microondas conseguiram que o fornecedor chamado de Affer instalasse fábrica em Manaus.

Além de todos os testes feitos em equipamentos eletroeletrônicos o forno de microondas passava por teste específicos no processo. Um dos equipamentos usados era o medidor de microondas. Esse teste era altamente crítico e feito duas vezes no processo produtivo de forma manual. Posteriormente esse teste foi automatizado para garantir sua execução.

Em aproximadamente 1989 a Sharp passou a produzir o componente Fly-back do aparelho televisor na cidade de São Paulo e posteriormente transferido para cidade de Manaus. O Fly back era o componentes mais estratégico depois do cinescópio do aparelho de televisão. Para fabricação do Fly-back foram compradas máquinas e equipamentos específicos como as bobinadeira e emprequinagem, equipamentos estes, com minúcias de ajuste, cuidados com temperaturas e mistura do Epox (Produto químico usado na fabricação do Fly-back). A fabricação do Fly-back a princípio foi um grande negocio para Sharp do Brasil. Em 1995 a Sharp chegou a possuir alta tecnologia na fabricação de Fly-back com tecnologia de múltiplas camadas que garantiam o produto por toda a vida do aparelho. Contudo, outras empresas no Brasil passaram a produzir Fly-back e a concorrer com os custos da Sharp do Brasil. Como a Sharp do Brasil produzia apenas para o consumo interno, ou seja, em baixa escala, o custo era mais elevado.

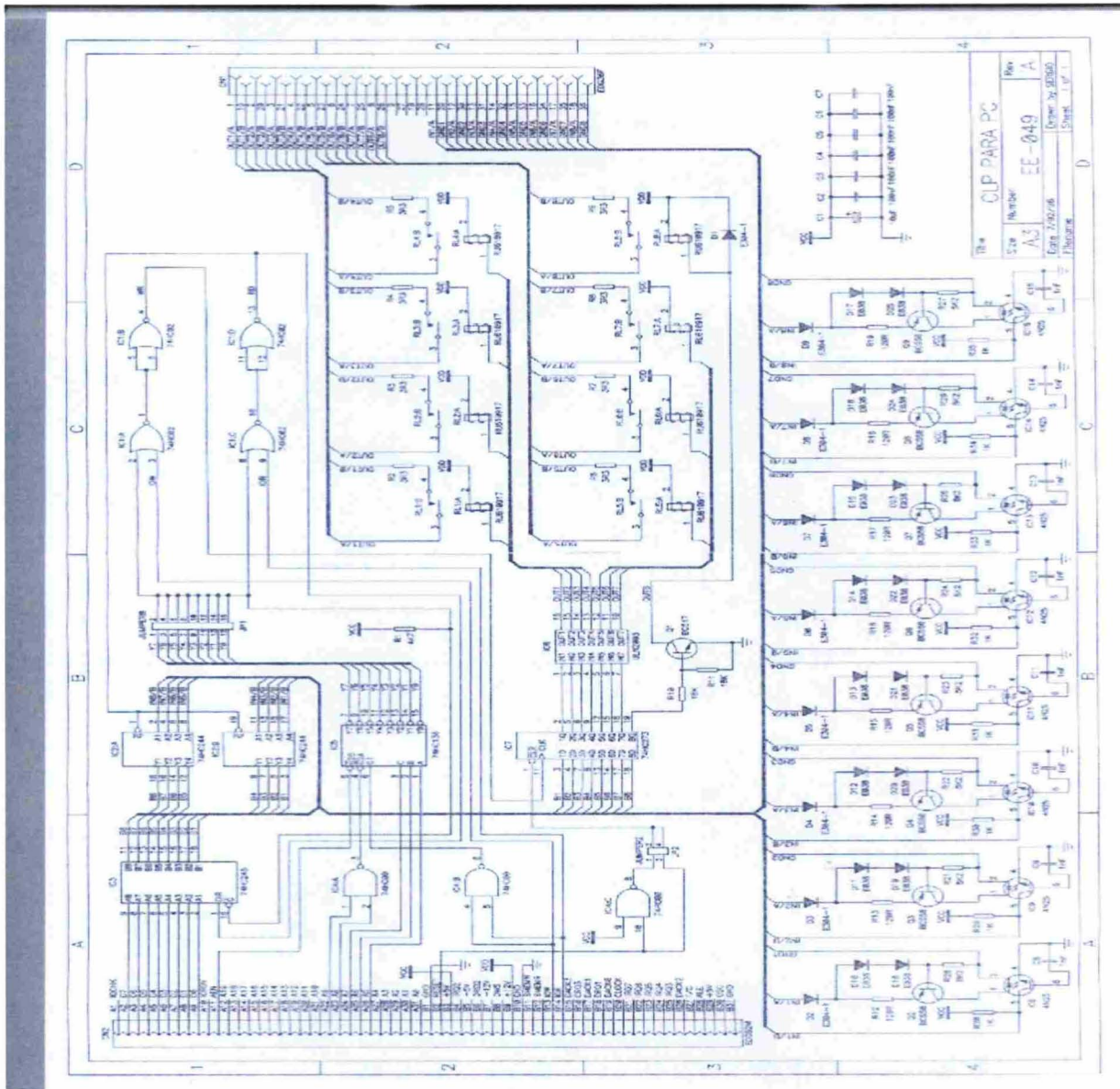
Buscando diminuir uma enorme placa de circuitos eletrônicos discretos, melhorar a qualidade e a redução de defeitos, em 1989, num esforço conjunto de três empresas do grupo; Sharp do Brasil, SID e VSI é desenvolvido o primeiro circuito integrado com tecnologia totalmente nacional, dedicado a aparelhos de Videocassete.

Em 1989 a Sharp do Brasil para o desenvolvimento integral do Vídeo Cassete Sharp 794, desenvolveu *software* para LSI (Sem bibliotecas próprias) e desenhos de produtos (DFMA) utilizando CAD.

Em 1989 a Sharp adquiriu o seu primeiro CAD que se tratava de um sistema HP o qual incluía hardware (estações gigantescas) e *software* por uma pequena fortuna, que se bem me recordo, algo em torno de US\$ 100K, que para a época tratava-se de um absurdo considerando que tinha uma performance bastante limitada quando comparada aos dias atuais. Embora apresentasse funcionalidades para projetos mecânicos, a sua aplicação dentro da Sharp foi especificamente direcionada para a área de desenvolvimento elétrico na elaboração de diagramas esquemáticos e projetos de Placas de Circuito Impresso.⁷ A figura 6.7 apresenta projeto elétrico desenvolvido com o *software* de CAD adquirido pela Sharp do Brasil. As atividades desenvolvidas para a execução deste projeto, assim como as evidências empíricas apresentadas, demonstram que a empresa construiu e acumulou competências de inovadoras de Nível 4 (intermediário) em gestão de projetos em 1989, à luz da Tabela 3.1.

⁷ Informação fornecida pelo Chefe da Engenharia de Desenvolvimento

Figura 6.7 – Projeto do circuito elétrico de placa com CAD.



6.2.3 FASE 2: DE 1990 – 2000

No governo Collor, com a abertura de mercado surge a necessidade de refazer praticamente tudo e rever o antigo modelo tornou-se inevitável já que o País ao entrar de forma irreversível na economia globalizada, no Brasil a competição intensifica-se. A SHARP caminha em direção da renovação onde expressões como reengenharia, qualidade total, corte de níveis hierárquicos e outros termos da língua gerencial passam a fazer parte do cotidiano e diante deste quadro adverso o Grupo SHARP se prepara para conviver com a nova realidade da

economia mundial, quando então, em 1991, anuncia a *Joint Venture* entre a IBM – Brasil e a SID Informática, nascendo a MC&A – Sistemas Pessoais S.A.

Em 1991 a Sharp do Brasil desenvolveu internamente o projeto de *Wireless* analógico para fone de ouvido dos aparelhos televisores. No desenvolvimento desse projeto a Sharp do Brasil desenvolveu *software* para LSI utilizando as competências internas existentes.

Os testes de confiabilidade começaram em 1992, incluíam testes climáticos (baixa temperatura, alta temperatura, ciclo térmico e alta umidade); teste dinâmicos de queda e ensaio de sobrevida (para cálculos de confiabilidade do produto). Os laboratórios de calibração iniciaram em 1992 junto com os de ensaio e a trajetória é a mesma quanto a projeto, montagem e aprendizado. A iniciativa foi um sucesso, tanto que os laboratórios foram credenciados pelo INMETRO segundo o GUIA 25 da ISO. As atividades eram nas áreas de eletricidade, tempo & frequência, dimensional e temperatura. A Sharp abriu seus laboratórios para calibrações externas, chegando a conquistar um mercado em Manaus com uma carteira de mais de quarenta clientes.⁸

Os teste climáticos consistem em verificar a confiabilidade o produto, quanto operando em climas adversos, resistência a armazenagem e condições adversas de clima durante o transporte.

Os testes dinâmicos consistem em testes de queda para garantir que o produto resistiria ao manuseio e teste de vibração para garantir que o produto resistiria ao transporte. O teste de queda chegava a aplicar queda de mais de um metro nos produtos em todas as faces, algumas arestas e um canto, de acordo com seu centro de gravidade. O teste de vibração aplicava vibração senoidal de 1,5 g, durante trinta minutos nos três eixos e vibração aleatória de 1 g, no eixo z, durante 15 minutos.

Em 1992 a Sharp iniciou o processo de fabricação do produto Fac-Simile.

⁸ Entrevista com ex-funcionário chefe da garantia da qualidade

Em Março de 1992 a Sharp do Brasil iniciou o projeto denominado MCM, Manufatura Classe Mundial, que tinha como objetivo obter padrão de tecnologia, agilidade de manufatura, qualidade internacional e fornecer condições à empresa para competir em igualdade nos mercados nacionais e internacionais. A Sharp começa a produzir produtos de Classe Mundial à partir de 92, ao iniciar o projeto denominado TOP MCM que visou consolidar conceitos mundialmente aceitos no seu processo de fabricação. A partir de então, passa a adotar modernas técnicas de automação no processo de manufatura de televisores, videocassete, áudio, forno microondas, etc. Com este projeto a Sharp alcançou índices de manufatura que se equivaliam as das mais modernas do mundo, sendo que em alguns casos, como as indústrias malaíais e taiwanesas a Sharp do Brasil chegou a ter índices melhores que estas.⁹

Em 1992 Sharp adota mecanismos pouco difundidos pelas indústrias nacionais, destinados à melhoria da qualidade permanente dos aparelhos fabricados, ao criar o primeiro laboratório de confiabilidade no Amazonas.

Em 1993, como resultado de um profundo processo de reestruturação a SHARP adquire a SHARP Administração de Consórcios, que se torna rapidamente a maior administradora de consórcio em número de consorciados do país.

Em 1994 já haviam sido incluídos os ensaios de vibração (excitação senoidal e aleatória), ensaios de segurança (rigidez dielétrica, isolamento elétrica, ESD – EletroStatic Discharge), análise de falhas em semicondutores e ensaios acústicos nos testes de confiabilidade de produtos.¹⁰

O desenvolvimento de produtos com classe mundial ocorreu aproximadamente no ano de 1994, resultado do sucesso do projeto MCM. A Sharp começa a produzir produtos de Classe Mundial à partir de 1992, ao iniciar o projeto denominado TOP MCM que visou consolidar conceitos mundialmente aceitos no seu processo de fabricação. A partir de então, passa a adotar modernas técnicas de automação no processo de manufatura de televisores,

⁹ Fonte Departamento de Qualidade de Produtos

¹⁰ Entrevista com ex-chefe da Garantia da Qualidade

videocassete, áudio, forno microondas, etc. Com este projeto a Sharp alcançou índices de manufatura que se equivaliam as das mais modernas do mundo, sendo que em alguns casos, como as indústrias Malaias e Taiwanesas a Sharp chegou a ter índices melhores que estas.¹¹

A Sharp do Brasil S/A buscando adaptar-se a uma economia globalizada, a partir de 1995, passa a atuar em três frentes bem definidas; Eletrônica de Consumo, Informática e Telecomunicações e o sucesso alcançado é tanto, que em muitos segmentos de produtos, passa a ocupar o primeiro posto em vendas.

A eliminação total das pranchetas somente se deu em 1995, quando *softwares* dedicados a projetos mecânicos e elétricos foram adquiridos; tais como o PADS, Viewlogic, Duct-5, Pro-engineer, Simuladores de circuitos elétricos, *Softwares* específicos para Design e Máquinas de prototipagem rápida¹². Estas evidências mostram que a empresa aprofundou a sua capacitação tecnológica, acumulando competências de inovadoras de Nível 5 (intermediário-superior), em 'produtos'.

Em 1996 foi criado um laboratório para ensaios de salt spray e os ensaios acelerados de sobrevida (ensaio de vida com aceleração por temperatura e tensão de alimentação para obtenção de resultados mais rapidamente). O Salt Spray é um teste realizado em peças metálicas, que consiste em submeter tais peças a uma atmosfera altamente salinizada por um dado período de tempo, com o objetivo de testar sua resistência a corrosão. Para realização deste teste foi contratado um engenheiro químico.¹³

Ainda em 1996 foi adicionado um laboratório de análise de semi-condutores para detectar causas falhas em semicondutores, através da análise dos mecanismos de falha, apontando ações de melhoria para prevenir tais falhas.

Em 1997 a Sharp do Brasil chegou a produzir um aparelho de televisão, que em 1980 era em 75 minutos, em 18 minutos no processo produtivo. A tecnologia que integrou os componentes,

¹¹ Entrevista com Gerente da Fábrica

¹² Fonte Departamento de Engenharia de Desenvolvimento de Produtos

¹³ Entrevista com ex-chefe da Garantia da Qualidade

reduziu a espessura do plástico, conhecido como “efeito casca de ovo”. A Engenharia de Desenvolvimento de Produtos que adequou o produto ao processo teve um papel fundamental nesse processo.

Em 1998 inicia projeto para desenvolvimento de *Wireless* digital internamente. Para desenvolvimento do projeto era necessário desenvolver um chip próprio baseado em UnChip VLSI com tecnologia digital. Todo o projeto chegou a ser desenvolvido, demonstrando a competência tecnológica da Sharp do Brasil. O projeto não entrou em produção devido a falta de investimento no valor de US\$ 100.000,00. O Sharp do Brasil acabava de entrar uma forte crise que inviabilizou o investimento.

Em 1998 foi acrescentado um ensaio de segurança chamado *Lightning Surge Test* para testar a resistência dos produtos a descargas atmosféricas.¹⁴

Os equipamentos usados nos laboratórios de ensaios da Sharp do Brasil eram câmaras climáticas, câmara anecóica (testes acústicos), máquina de vibração LDS com capacidade para 13 kN, máquina para teste de queda, câmara de salt spray, medidor de isolamento, rigidez dielétrica e gerador de carga eletrostática, traçador de curva, analisador paramétrico, microscópios metalográficos e stereo, gerador de descarga atmosférica, etc.

Box 6.6: LABORATÓRIOS DA SHARP DO BRASIL

A SHARP do Brasil pioneira em desenvolvimento de produtos, buscou também o seu pioneirismo na confiabilidade de seus produtos criando o primeiro Laboratório de Confiabilidade do Estado do Amazonas. Com o objetivo de aumentar a sua produtividade e atingir níveis de competitividade no mercado externo adotou mecanismos destinados à melhoria da qualidade dos produtos, conceito introduzido à época pela IBM, mas ainda pouco difundido entre as indústrias nacionais.

Criado em 1992 o Laboratório de Confiabilidade possuía apenas o Laboratório de Ensaios de Vida, Ensaios Climáticos, Teste de Queda e uma equipe de profissionais treinados para determinar e confirmar a qualidade e confiabilidade de seus produtos.

Ao longo deste ano, a SHARP apresentou um projeto de expansão junto a Entidade Financeira FINEP e ampliou o seu Laboratório, criando o Laboratório de Ensaio e Vibração, Laboratório para Análise de Falhas em semicondutores e Laboratório de Calibração (Dimensional, Eletricidade, Tempo e Frequência), bem como melhorou o “*know-how*” de sua equipe e a sua tecnologia, adquirindo novos equipamentos.

¹⁴ Fonte Departamento de Garantia da Qualidade

Com uma equipe maior de profissionais, entre eles, Engenheiros Eletricistas, Engenheiros Mecânicos, Engenheiro Químico e Tecnólogos a SHARP aumentou a capacitação técnica de seus profissionais treinando-os nas Instituições de maior competência nacional, como: INMETRO, Observatório Nacional, INPE, CTA, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CPQD/TELEBRÁS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e inclusive no Órgão Internacional junto à conceituada ETH – Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich. Com os equipamentos em pleno funcionamento, no ano de 94 concluiu o projeto apresentando resultados satisfatórios para a empresa e para o mercado.

No primeiro semestre de 1997, obteve credenciamento junto ao INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) – Órgão máximo no Brasil – para realizar calibrações nas áreas de Tempo & Frequência, Dimensional e eletricidade, fazendo parte integrante da RBC (Rede Brasileira de Calibração).

Todos os Laboratórios Credenciados são avaliados segundo requisitos estabelecidos no ABNT ISO/IEC guia 25, na Norma INMETRO “Critérios para Credenciamento de Laboratórios de Calibração e de Ensaio” (NIG-DINQP-020), e em documentos complementares emitidos pelo INMETRO que estabelecem requisitos específicos para uma ou mais especialidades de metrologia.

Para a concessão do credenciamento é necessário que o laboratório demonstre a uma equipe designada pelo INMETRO que é tecnicamente competente e que possui um sistema da qualidade implementado e documentado em um Manual da Qualidade, no qual estão inseridas as políticas e procedimentos relacionados à qualidade dos serviços credenciados, além de comprovar a rastreabilidade das suas calibrações a padrões nacionais de medida.

Em paralelo a certificação e visando crescer ainda mais o seu laboratório, em 1997 criou ainda o Laboratório de Calibração em Temperatura, Ensaios de Segurança de Produto e Laboratório Salt Spray. Ao mesmo tempo em que credenciava e ampliava suas instalações, a SHARP do Brasil abriu os seus Laboratórios para prestar serviços à comunidade industrial de Manaus, colocando a disposição todo o seu “*know-how*” e tecnologia adquiridos nestes anos.

Hoje o Laboratório de Confiabilidade ocupa uma área de 700 m² e possui os mais modernos equipamentos: tridimensional, Sistema de Vibração, Testador de Descarga Atmosférica, Padrão de Rubídio, Padrões de Grandezas Elétrica, Dimensional e Temperatura, Câmaras Climáticas, Microscópio Metalográfico, Microscópio Stéreo, Traçador de Curvas, Analisador Paramétrico, Capela Química, Testador de Ruído de Rede Elétrica, Testador de Descarga Eletrostática entre outros. Sua equipe técnica é formada por profissionais capacitados e treinados.

O Laboratório de Confiabilidade realiza teste, Ensaios, Calibração e Análise do Sistema de Metrologia, necessários para garantir a qualidade e confiabilidade dos seus produtos. É composto por: Laboratório de Calibração, Laboratório para Análise de falhas em Semicondutores, Laboratório para Ensaios Mecânicos, Laboratório para Ensaios Climáticos, Laboratório para Ensaios Químicos, Laboratório para Ensaios de Vida Acelerado, Laboratório para Ensaios de Segurança, Sala Acústica.

1. LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO

Os Laboratórios de Calibração são credenciados junto a RBC (Rede Brasileira de Calibração), nas áreas de Eletricidade, Tempo & Frequência, Dimensional e Temperatura. Possuem a função de calibrar, registrar e manter o controle sobre os equipamentos de medição utilizados nos demais setores da empresa. Fornecem suporte aos demais Laboratórios, Assistência Técnica e Manufatura.

2. LABORATÓRIOS PARA ANÁLISE DE FALHAS EM SEMICONDUTORES

Como suporte aos Ensaios, a Divisão de Confiabilidade possui ainda um Laboratório para Análise de

Falhas em Semicondutores para análise de falhas ocorridas nos produtos durante os ensaios, projeto, manufatura e uso pelo consumidor.

A Sharp do Brasil passou a prestar serviços para as industriais eletro-eletrônicas situadas no Distrito Industrial de Manaus utilizando os laboratórios de confiabilidade, testes e ensaios. A Figura 6.8 apresenta os laboratórios de confiabilidade e segurança da Sharp do Brasil. Estas evidências sugerem, à luz da Tabela 3.1, que a empresa acumulou competências tecnológicas de Nível 6 (superior), em ‘produtos’ por volta de 1999.

Figura 6.8 – Laboratórios de Confiabilidade e Segurança de Produtos da Sharp do Brasil S/A.



SHARP
Eletrizante como a vida.



Nosso Laboratório de Calibração credenciado pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia) e rastreado pela RBC (Rede Brasileira de Calibração) atua nas áreas de Tempo & Frequência (076- osciloscópio, gerador, frequencímetro, cronômetro), Dimensional (078- paquímetro, micrômetro, relógio comparador e apalpador, medidor de altura, régua e goniômetro), Eletricidade (082- medidas de tensão e corrente AC e DC em fontes e medidores, capacitores, resistores e indutores) e Termometria (termômetro de líquido em vidro, termoresistor e termopar).



O laboratório de Ensaios atua no campo de Análise de Falhas em dispositivos eletrônicos semicondutores (discretos e integrados), Ensaios Climáticos, Ensaios Dinâmicos (vibração e queda livre), "Salt Spray", Ensaios de Segurança (ruído de rede, descarga eletrostática e descarga atmosférica).

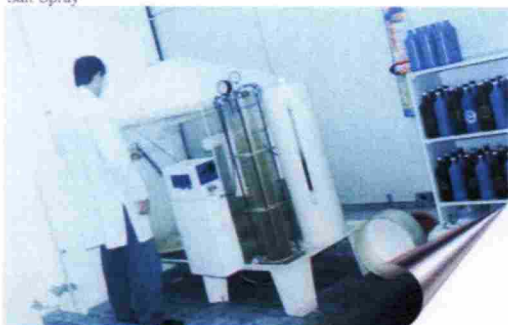
Análise de Falhas



Ensaios Dinâmicos



Salt Spray



Ensaios de Segurança



Em 1999, a Sharp do Brasil entra em uma profunda crise financeira que levou a parada de produção de todas as linhas de produtos.

Em Março de 2000, a Sharp do Brasil solicitou concordata e é levada a reduzir seu quadro de funcionários em oitenta por cento.

5.3 BREVE RESUMO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETENCIAS TECNOLOGICAS NA SHARP DO BRASIL

Através do estudo das funções tecnológicas desenvolvidas pela Sharp do Brasil, comparativamente a matriz de competências tecnológicas, apresentada na Tabela 3.1, constatamos a existência de uma série de atividades inovadoras tanto na função processo e organização da produção, quanto na função produtos.

Nem todas as atividades constantes na Tabela 3.1 foram desenvolvidas na Sharp do Brasil, o que não se constitui uma obrigatoriedade, dado as diferentes características que as empresas podem apresentar. Algumas das atividades não chegaram a ser desenvolvidas, outras tiveram projetos iniciados, mas não se tornaram operacionais na Sharp do Brasil.

A Tabela 5.1 apresenta resumo geral dos níveis de competências adquirido pela Sharp do Brasil durante o período de 1972 até 2000 nas funções processos e organização da produção e produtos.

No Nível 5 de competência tecnológica intermediária superior Processo e Organização da Produção: Esse Nível foi alcançado dado a uma série de reestruturações de processos com a implantação do ERP, utilização da tecnologia SMD e aplicação de uma série de ferramentas que levaram a aplicação da qualidade total na organização. A empresa demonstrou esforços para desenvolvimento e implantação de tecnologias que a levariam para um nível de competência tecnológica superior. No entanto, efetivamente somente a tecnologia CRM foi implantada, o que não foi suficiente para caracteriza-la como Nível 6 na função Processos e

Organização da Produção. A simulação de processos, implantação de *Supply Chain* e a implantação do FMEA ainda não haviam sido implantados com sucesso na organização durante o período estudado.

No Nível 6 a organização integra seus processos internos e externos (fornecedores de matéria-prima e clientes), efetua diversos testes de confiabilidade do produto, ensaios de segurança, desenho novos *designers* e possui competência tecnologia para desenvolver novos produtos com tecnologias existentes no mercado. As evidências empíricas apresentadas sugerem que a Sharp do Brasil desenvolveu competências tecnológicas no Nível 6 na função ‘produto’.

CAPITULO 7 - PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DA SHARP DO BRASIL

Este capítulo apresenta a descrição dos processos subjacentes de aprendizagem usados na Sharp do Brasil ao longo do período de 1972 até 2000. Os processos de aquisição e conversão do conhecimento são descritos baseados na estrutura analítica apresentada na Tabela 3.2.

Na Seção 7.1, são descritos os processos de aquisição de conhecimento (externa e interna) e na Seção 7.2 os processos de conversão de conhecimentos (codificação e socialização) utilizados pela empresa entre 1972 e 2000.

7.1 PROCESSOS DE AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTO

Nesta seção são abordados os mecanismos através dos quais os processos de aquisição de conhecimento foram operacionalizados pela Sharp do Brasil entre 1972 e 2000. Os principais mecanismos de aquisição externa de conhecimento são descritos na Seção 7.1.1 e os mecanismos de aquisição interna de conhecimento na Seção 7.1.2.

7.1.1 PROCESSOS DE AQUISIÇÃO EXTERNA DE CONHECIMENTO

Esta seção mostra que a empresa se engajou em esforços para aquisição externa de conhecimento, ao longo de todo o período de estudo (1972 até 2000), à luz da Tabela 3.2, conforme descritos abaixo, entre eles:

1. interação com clientes, instituições de ensino e fornecedores para resolução de problemas e desenvolvimento de novos projetos, respectivamente de produtos, processos produtivos, máquinas e equipamentos;
2. realização de treinamentos externos para funcionários em instituições de ensino;
3. contratação de *expertises* externos;
4. visitas a eventos (feiras, congressos e seminários) nacionais e internacionais;
5. visitas de funcionários da produção e da área técnica a clientes e fornecedores;
6. contratação de empresas de consultoria externa.

Está seção está dividida em Fases, seguindo a mesma estrutura desenvolvida no Capítulo 6, cada Fase apresentada, descreve os processos de aquisição externa de conhecimentos usados para desenvolvimentos das atividades descritas no Capítulo 6. A Seção 7.1.1.1 é chamada de Fase 0 e apresenta os processos de aquisições externos de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1972 a 1980; a Seção 7.1.1.2 é chamada de Fase 1 e os processos de aquisições externos de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 7.1.1.3 que os processos de aquisições externos de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1991 a 2000.

7.1.1.1 Fase 0: De 1972 – 1980

Neste período verificou-se uma limitada variedade e intensidade intermitente de mecanismos de aquisição de conhecimento. A participação da Sharp Corporation foi bastante intensa durante essa fase. Em 1972 a Sharp Corporation criou um departamento que fazia parte da estrutura de Sharp do Brasil. Em cada linha de produto a Sharp do Brasil contratou um engenheiro japonês especialista que coordenava as atividades e orientava todo o processo produtivo. Esse processo de aquisição externa de conhecimento era uma prática ao longo de toda a década de 1970.

A Sharp Corporation trabalhava como uma consultoria na Sharp do Brasil. O pagamento da transferência de conhecimento externo era através dos *royalties* pagos pela Sharp do Brasil e dos salários pagos para os japoneses participantes do projeto no Brasil.

Os Japoneses que vinham para Brasil estavam passando por um treinamento para assumir a direção de novas unidades da Sharp Corporation no mundo. O Brasil foi escolhido como uma das unidades para desenvolvimento desse treinamento.

Em 1972 inicia-se um grande processo de aquisição externa de conhecimento através do envio de técnicos da Sharp Corporation do Japão para o Brasil. Todo o projeto de instalação da planta, produtos produzidos e tecnologias eram fornecidos pela Sharp Corporation. Engenheiros locais passaram a acompanhar todo o projeto de instalação da nova fábrica e adquirir novos conhecimentos com os técnicos Japoneses. A nova fábrica entrou em funcionamento no mesmo ano montando máquinas de calcular.

Ainda em 1972 a Sharp do Brasil iniciou parcerias com instituições de ensino de nível médio e superior buscando a contratação e formação de novos profissionais. O primeiro convênio aconteceu em 1972 com a Escola Técnica Federal do Amazonas que já formava técnicos em eletrônica de nível médio, como a quantidade de empresas no pólo industrial de Manaus ainda era bastante reduzida, a Sharp do Brasil tinha condições de selecionar e contratar os melhores alunos. Nessa época, os técnicos geralmente eram usados no conserto de equipamentos.

Outra instituição que ajudou muito na formação de mão-de-obra especializada de nível médio, durante a década de 70, foi a escola estadual Petrônio Portella, que formava técnicos em eletrônica.

A Sharp do Brasil também fez convenio o Senai para a contratação de mão-de-obra a nível técnico em mecânica. O convênio com instituições de ensino de nível médio facilitou a aquisição de conhecimento externo na Sharp do Brasil.

Durante o ano de 1973 a Sharp continua o processo de aquisição de conhecimento externo enviando técnicos e engenheiros Brasileiros para o Japão com o objetivo de estudar instalações da planta e aprender sobre o processo de manufatura de novas tecnologias.

Em 1973 a Sharp do Brasil iniciou um processo de contratação de *expertises* externas. Foram contratados técnicos e engenheiros da cidade de São Paulo que já trabalhavam na montagem de televisores em preto e branco de outras empresas, como TeleFunken, RQ Colorado.

Ainda em 1973 a Sharp do Brasil iniciou o processo de montagem das esteiras contando com toda a acessória técnica da Sharp Corporation.

A Sharp Corporation elaborou um protótipo de televisor no padrão PALM, adaptando o produto ao mercado brasileiro para posterior montagem. Todas as adaptações no projeto em 1973 eram desenvolvidas pela Sharp Corporation e acompanhadas pelos engenheiros da Sharp do Brasil. Nesta época a Sharp do Brasil ainda não possuía competência tecnológica para efetuar tais modificações. A interação com a Sharp Corporation para resolução de problemas foi bastante intensa durante esse período.

Em 1974 foram contratados 2 engenheiros egípcios, dando continuidade ao processo de contratação *expertises* externos. O primeiro assumiu a gerencia da engenharia de fábrica, o segundo a gerencia da qualidade de produtos. Ambos ajudaram a montar todos os esquemas de teste e processo produtivos existentes na Sharp do Brasil em 1974.

Em 1975, novamente através da interação com a Sharp Corporation, ocorreu um treinamento dos técnicos brasileiros para efetuar ajustes técnicos no sistema de áudio dos aparelhos eletroeletrônicos. Foram enviados dois técnicos ao Japão, na Sharp Corporation, durante um período de 30 (trinta) dias recebendo todas as orientações necessárias para efetuar os ajustes.

Em 1975 a Sharp envia para Sharp Corporation no Japão dois técnicos com a finalidade de aprender sobre o processo de montagem do sistema de som 3x1. Seu primeiro produto foi chamado de modelo SG 165.

Em 1976 a Sharp envia para Sharp Corporation no Japão dois técnicos durante 30 dias com a finalidade de aprender sobre o processo de montagem do áudio para automóveis auto-reverse. No mesmo ano a Sharp do Brasil passou a montar áudio para automóveis auto-reverse. As visitas de funcionários envolvidos na produção à Sharp Corporation foi um processo de aquisição externo bastante utilizado pela Sharp do Brasil durante toda a década de 70.

7.1.1.2. Fase 1: De 1981 – 1990

Durante toda a década de 80, a empresa intensifica os esforços para realizar aquisição de conhecimento externo e interno. Verificou-se, à luz da Tabela 3.2, que a empresa passou a apresentar uma maior variedade de mecanismos de aquisição, além de aumentar sua repetibilidade e melhorar seu funcionamento.

Em 1981, a Sharp do Brasil continua o processo de aquisição externa de conhecimento. Foram em torno de 10 pessoas para o Japão entre técnicos e engenheiro para participar do processo de aprendizagem do Vídeo Cassete. Essas pessoas permaneceram no Japão em torno 60 dias. Em 1982 a Sharp do Brasil iniciou a produção do vídeo cassete modelo VC-8510 baseado em conhecimentos adquiridos na Sharp Corporation.

Em 1982 a Sharp do Brasil envia para feira de Las Vegas CES (*Consumer Eletronics Show*) do engenheiros para acompanhamentos das tendências mundiais dos aparelhos eletroeletrônicos. Desta época em diante a Sharp iniciou processo de envios constantes de profissionais para feiras e eventos nacionais e internacionais. As a visitas a eventos (feiras, congressos e seminários) nacionais e internacionais ajudaram a Sharp do Brasil na aquisição de conhecimentos externos.

Em 1982 a Sharp do Brasil inicia estudos para produção da vídeo câmera. Dois engenheiros brasileiros viajaram para o Japão com o objetivo de estudar todo o processo produtivo do produto. Em 1983 a Sharp do Brasil passa a produzir e a comercializar a primeira Vídeo

Câmera, com projeto de adaptações para atender os padrões e as normas nacionais, realizados pela engenharia de desenvolvimento da Sharp do Brasil.

Em 1984 a Sharp do Brasil inicia processo para adquirir competência para o desenvolvimento de projetos mecânicos e de design de produtos. A aquisição de know-how, tanto em projetos mecânicos como em design, se deu através de treinamento e projetos supervisionados inicialmente pela Sharp Corporation.

Na busca de formação de mão-de-obra especializada e apoio a comunidade local, a Sharp do Brasil funda em Manaus, em 1987, a Fundação Matias Machline, com o objetivo de promover o desenvolvimento dos jovens e o estreitamento entre a escola e a indústria, formando desta maneira, profissionais qualificados para atender a necessidades das empresas da Amazônia, com cursos de ensino profissionalizante de 2º Grau. Os alunos dos cursos de eletrônica e processamento de dados tinham a disposição nas salas de aula os mais modernos equipamentos. A escola possuía um mini-vestibular e era totalmente gratuita, sendo que 70% das vagas existentes eram destinadas a alunos provenientes da rede pública.

Desta forma, a Sharp do Brasil procurava fornecer oportunidades a alunos de baixa renda. Nesta mesma época é ainda desenvolvido o projeto ESTRA – Estação de Trabalho Avançada através de acordo científico com dez das mais conceituadas instituições de ensino e pesquisa do País, buscando integrar o esforço de pesquisa nas universidades com as áreas avançadas de engenharia da empresa privada. A fato marcante desse projeto é que engenheiros da Sharp do Brasil eram convidados para ministrarem aulas na Fundação Matias Machline. Através do projeto da Fundação Matias Machline e o projeto ESTRA a Sharp do Brasil melhorou o processo de aquisição externa de conhecimento interagindo com instituições de ensino.

Em 1988 a Sharp do Brasil enviou um grupo de 6 engenheiros ficaram no Japão durante 6 (seis) meses para estudar o processo de fabricação do componente Fly-Back. Em 1989, a Sharp do

Brasil passou a produzir o componente Fly back do aparelho televisor na cidade de São Paulo e posteriormente transferido para cidade de Manaus.

Em 1988 a Sharp do Brasil inicia a inserção automática de componentes convencionais ou PTH (Pin Trought Hole). Os tipos eram PTH axiais (resistores, diodos, bobinas, fio jumper) e PTH radiais (capacitores cerâmicos, eletrolíticos, poliéster; transistores, bobinas, resistores aéreos etc). Para ministrar o treinamento de operação das máquinas insersoras a Sharp do Brasil contratou a própria fabricante dos equipamentos. Foram treinados 3 engenheiros e 2 técnicos. Durante as primeiras produções a Sharp do Brasil também contou com apóio técnico da Sharp Corporation. Ou seja, estas interações resultaram em um processo de aquisição externa de conhecimento para a empresa.

Ainda em 1988 a Sharp do Brasil envia para o Japão dois engenheiros para estudar o processo produtivo da fabricação do forno de microondas. No mesmo ano a Sharp do Brasil lança no mercado seu primeiro forno de microondas produzido na unidade I em na cidade de Manaus.

Em 1988 e 1989 buscando a utilização de recursos de simulação de funcionamento do circuito elétrico, variação com temperatura e tolerâncias envolvidas; além da parceria com empresas do grupo, a Sharp do Brasil fechou convenio com a universidade Unicamp, efetuando uma interação com a instituição de ensino para aquisição externa de conhecimento, visando o desenvolvimento de pesquisas.

Em 1989 a Sharp adquiriu o seu primeiro CAD que se tratava de um sistema HP o qual incluía hardware (estações gigantescas) e *software* por uma pequena fortuna, que se bem me recordo, algo em torno de US\$ 100K, que para a época tratava-se de um absurdo considerando que tinha uma performance bastante limitada quando comparada aos dias atuais. Embora apresentasse funcionalidades para projetos mecânicos, a sua aplicação dentro da Sharp foi especificamente direcionada para a área de desenvolvimento elétrico na elaboração de diagramas esquemáticos e projetos de Placas de Circuito Impresso.¹⁵ O

¹⁵ Fonte: Chefe da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos

treinamento dos engenheiros na utilização da nova ferramenta de CAD demandou 8 semanas. Para ministrar o treinamento a Sharp do Brasil contratou a própria desenvolvedora do *software*, ou seja, a HP. Nesse projeto a Sharp do Brasil através da interação com o fornecedor do *software*, adquiriu externamente conhecimento.

7.1.1.3. Fase 2: De 1991 – 2000

Durante toda a década de 90, verificou-se, à luz da Tabela 3.2, a empresa passou a apresentar um melhor funcionamento e interação dos mecanismos de aquisição externos. Os testes de confiabilidade começaram em 1992, incluíam testes climáticos (baixa temperatura, alta temperatura, ciclo térmico e alta umidade); teste de queda e ensaio de sobrevida (para cálculos de confiabilidade do produto). Em 1994 já haviam sido incluídos os ensaios de vibração (excitação senoidal e aleatória), ensaios de segurança (rigidez dielétrica, isolamento elétrica, ESD – EletroStatic Discharge), análise de falhas em semicondutores e ensaios acústicos.

Em 1996 foi adicionado um laboratório para ensaios de salt spray e os ensaios acelerados de sobrevida (ensaio de vida com aceleração por temperatura e tensão de alimentação para obtenção de resultados mais rapidamente). Em 1998 foi acrescentado um ensaio de segurança chamado Lightning Surge Test, para testar a resistência dos produtos a descargas atmosféricas.

Os equipamentos usados eram câmaras climáticas, câmara anecóica (testes acústicos), máquina de vibração LDS com capacidade para 13 kN, máquina para teste de queda, câmara de salt spray, medidor de isolamento, rigidez dielétrica e gerador de carga eletrostática, traçador de curva, analisador paramétrico, microscópios metalográficos e stereo, gerador de descarga atmosférica, etc.

O projeto e montagem dos laboratórios de confiabilidade, assim como o treinamento dos profissionais foram realizados em parceria com centros tecnológicos como INPE, CPQD, UFRGS, Observatório Nacional, Escola Politécnica Suíça e INMETRO. Os

laboratórios estavam ligados ao departamento de Garantia da Qualidade e possuíam um quadro de funcionário formado por 4 engenheiros, 5 técnicos e estagiários das instituições de ensino conveniadas.

Os laboratórios de calibração iniciaram em 1992 junto com os de ensaio e a trajetória é a mesma quanto a projeto, montagem e aprendizado. Foram visitados os principais laboratórios de calibração, os treinamentos foram realizados no INPE e no INMETRO. O motivo foi o advento das normas ISO 9000 e seus requisitos. A iniciativa deu tão certo que os laboratórios foram credenciados pelo INMETRO segundo o GUIA 25 da ISO. As atividades eram nas áreas de eletricidade, tempo & frequência, dimensional e temperatura. A Sharp do Brasil abriu seus laboratórios para calibrações externas, chegando a conquistar um mercado em Manaus com uma carteira de mais de quarenta clientes.

Ensaio dinâmico consistiam em teste de queda para garantir que o produto resistiria ao manuseio e teste de vibração para garantir que o produto resistiria ao transporte. O teste de queda chegava a aplicar queda de mais de um metro nos produtos em todas as faces, algumas arestas e um canto (de acordo com seu centro de gravidade). O teste de vibração aplicava vibração senoidal de 1,5 g, durante trinta minutos nos três eixos e vibração aleatória de 1 g, no eixo z, durante 15 minutos. Para treinamento no equipamento, foi trazido para Manaus um instrutor do próprio fabricante (LDS – Inglaterra). Em outras palavras, a aquisição externa de conhecimento através da interação com instituições de ensino e fornecedores influenciaram a construção do Nível 6 de competências em ‘produtos’

Em Março de 1992 a Sharp do Brasil iniciou o projeto denominado MCM, Manufatura Classe Mundial, que tinha como objetivo obter padrão de tecnologia, agilidade de manufatura, qualidade internacional. O projeto partiu de uma visita dos japoneses na fábrica em Manaus da Sharp do Brasil e foi aceita pelo então superintendente de Manaus. O projeto MCM que visava consolidar conceitos filosóficos mundialmente aceitos e criar uma fábrica capaz de coexistir com a comunidade local, capacitando-a em competitividade mundial com técnicas modernas em automação de manufatura, com o objetivo de atingir a

excelência internacional e fornecer condições à empresa para competir em igualdade nos mercados nacionais e internacionais.

Para alcançar os objetivos planejados, o projeto TOP MCM planejava a utilização de diversas técnicas que seriam implantadas na Sharp do Brasil. O projeto TOP MCM contou de diversas empresas contratadas, sendo que destacamos o envolvimento de 2 (duas) importantes empresas: a Sharp Corporation e a consultoria Fernando Cardoso.

Serão enumerados a seguir os principais esforços para aquisição de conhecimentos externos dos projetos desenvolvidos pelo TOP MCM na Sharp do Brasil.

No ano de 1992 um dos projetos inseridos pelo TOP MCM foi a contagem cíclica. A Contagem cíclica fazia parte de um dos tópicos que deveria ser desenvolvida na área de logística do projeto TOP MCM. Nesse projeto a Sharp do Brasil buscava a redução e a significativa melhoria na acuracidade dos controles de estoques. O projeto foi desenvolvido com a contratação da consultoria Fernando Cardoso e a ajuda da Sharp Corporation.

Em 1992 para implantação do CEP a Sharp do Brasil houve treinamento em cursos externos na cidade de São Paulo e a contratação de profissionais com conhecimento em CEP. Foram visitadas empresas locais que possuíam CEP implantado. Com a ajuda da Sharp Corporation, que possuíam experiência na implantação de CEP, e motivados pelo projeto MCM, o CEP foi implantado.

Outro tópico desenvolvido pelo projeto MCM foi o 5's. A Sharp buscava melhorar todos os itens desenvolvido pela técnica. Esse projeto teve a participação direta da consultoria Fernando Cardoso. A implantação dos 5's demoraram aproximadamente 5 (cinco) meses foi desenvolvido basicamente no setores produtivos.

Para a implantação do Kanban a Sharp do Brasil efetuou treinamentos internos na unidade fabril de Manaus através da contratação da consultoria Fernando Cordoso e envio de técnicos para cursos específicos na cidade de São Paulo.

Em 1995 a Sharp adquiriu o *software* de simulação de processo ARENA. Para implantação do *software* de treinamento a Sharp do Brasil contratou funcionário da própria fabricante do *software*. Esse consultou ministrou treinamento internos na Sharp do Brasil para 10 funcionários durante 2 semanas.

Em 1995 a Sharp inicia projeto para implantação dos grupos de melhorias na Sharp do Brasil. Foi apoiado pelos funcionários da Sharp corporation no Brasil que trouxeram do Japão o programa e adaptaram ao modelo brasileiro, ministrando treinamentos internos para os funcionários da Sharp do Brasil. A implantação do grupo de melhoria foi uma aquisição externa de conhecimento.

Em 1996 a Sharp do Brasil inicia a montagem de SMD de Chip 1005 a QFP 50x50, BGA e ODD SHAPE. foi ministrado um curso por um técnico da Sharp Corporation sobre os controles de processo envolvidos nesta tecnologia.

Em setembro de 1997 a Sharp melhora seu central de atendimento e implanta o conceito de CRM (Customer Relationship) na organização. Para implantação das melhorias na central de atendimentos a Sharp do Brasil visitou inúmeras empresas que fechou parcerias com a empresa AT&T. Foram ministrados uma série de treinamentos por consultorias contratadas para as atendentes.

Em 1998 a Sharp do Brasil iniciou projeto para desenvolvimento de melhorias no UnChip analógico mudando a tecnologia para UnChip VLSI com tecnologia digital.. A Sharp do Brasil chegou a fazer acordo com CTI (Centro tecnológico de Informática) e UFPB (Universidade da Paraíba). Em 1998 o projeto estava desenvolvido. No entanto, houve corte de verbas e o projeto não entrou em produção.

Em 1998 a Sharp do Brasil inicia projeto para implantação do ERP. Para orientar a a Sharp do Brasil partiu novamente para o mercado em busca de uma consultoria apropriada para auxiliar no processo de implantação do sistema. A Sharp melhora o funcionamento da contratação de consultorias externas e adota um rígido critério para contratação da mesma.

Iniciou-se novamente um trabalho de avaliação entre as consultorias homologadas pela empresa SAP existentes no mercado nacional. Esse processo ficou restrito somente as gerências de Logística , Tecnologia da Informação (Até então responsáveis pelo projeto) e a alta administração. Os principais itens avaliados foram: (1) Experiências em outras implantações; (2) Valor cobrado; (3) Curriculum dos consultores. Foram avaliadas as seguintes consultorias: (1) Andersen Consulting; (2) Arthur Andersen; (3) Price WaterHouse; (4) Ernst & Young; (5) IBM. Ao final do processo de avaliação a empresa Price WaterHouse foi escolhida como a consultoria para auxiliar todo o processo de implantação do sistema.

Os mecanismos de aquisição externa de conhecimentos ajudaram a Sharp do Brasil a desenvolver atividades que influenciaram na construção do Nível 5 de competências em ‘processos e organização da produção’.

7.1.2 PROCESSOS DE AQUISIÇÃO INTERNA DE CONHECIMENTO

Conforme será mostrado nesta subseção, a empresa engajou-se em esforços para criar e utilizar vários processos de aquisição interna de conhecimento ao longo do período de 1972 até 2000, à luz da Tabela 3.2, como segue abaixo.

Os mecanismos de aquisição interna de conhecimento verificados ao longo do período de estudo, foram:

1. utilização do método de engenharia reversa, principalmente durante a década de 80;
2. estudos sistemáticos em laboratórios, desenvolvidos durante a década de 90;

3. aquisição de conhecimento antes de engajar-se em novas atividades técnicas;
4. através das atividades de rotina de operação da empresa;
5. esforços de alongamento de capacidade produtiva;
6. esforços para aprimoramento contínuo da planta e;
7. realização de treinamentos sistemáticos para os funcionários da área produtiva.

Esta seção está dividida em Fases, seguindo a mesma estrutura desenvolvida no Capítulo 6. Cada Fase apresentada, descreve os processos de aquisição interno de conhecimentos usados para desenvolvimentos das atividades descritas no Capítulo 6. A Seção 7.1.2.1 é chamada de Fase 0 e apresenta os processos de aquisição interno de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1972 a 1980; a Seção 7.1.2.2 é chamada de Fase 1 e os processos de aquisição interno de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 7.1.2.3 que os processos de aquisição interno de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1991 a 2000.

7.1.2.1. Fase 0: De 1972 – 1980

Podemos verificar à luz da Tabela 3.2 que, durante a década de 70, existia uma limitada variedade de processos de aquisição interna, e a interação destes processos de aquisição com os outros também era muito esporádica. O funcionamento do processo de aprendizagem estava baseado no aprender para depois fazer. Muitos treinamentos internos foram ministrados para execução de atividades de rotina durante a década de 70.

Em 1974 a Sharp do Brasil fez uma pesquisa no mercado brasileiro relativa aos gostos de cores do público. A Sharp do Brasil concluiu que o público brasileiro prefere cores com leve tendência para o azul, diferente da preferência norte-americana que possuía uma tendência para cores avermelhadas. Essa pequena adaptação em 1974 foi feita internamente através dos conhecimentos adquiridos pelas viagens dos engenheiros ao exterior.

Ao longo da década de 70 a Sharp do Brasil adquiri elevados níveis de competência de manufatura através do aprimoramento das atividades de rotina de operação da empresa.

O grande marco para melhoria da aquisição de conhecimentos internos aconteceu somente em 1978 com a criação do departamento de engenharia de desenvolvimento na cidade de São Paulo. Desde a sua criação, o ponto principal da engenharia de desenvolvimento de produtos, sempre esteve voltado a desenvolver a capacitação interna em projetos, evitando a importação do trabalho intelectual de alto valor agregado, face aos custos dos demais insumos, além ainda de se colocar sempre em defesa da posição de que é preciso desenvolver tecnologia interna e não apenas ser um usuário dependente.

A missão do departamento de Engenharia de Desenvolvimento era voltada a sistematizar a criação de um ambiente que estimule a imaginação, a inovação, a criatividade e o empreendedorismo, orientados à geração de vantagens competitivas sustentáveis para a organização, inserindo-a nas raias de competição deste novo contexto, fundamentado na alta tecnologia e na produção de conhecimentos. Para tanto, a equipe deve participar de forma expressiva na formação de uma ‘cultura tecnológica’, buscando implementar novos paradigmas de aquisição dos conhecimentos e de constituição dos saberes, que deve ser utilizada como instrumento de indução ao surgimento de novos negócios.¹⁶

Com esta orientação, para a equipe da engenharia de desenvolvimento, trabalhar passou a significar cada vez mais, com idealismo, vontade de aprender e transmitir conhecimentos. A criação da engenharia de desenvolvimento facilitou a aquisição interna de conhecimento antes de engajar-se em novas atividades técnicas e o início de estudos sistemáticos em laboratórios.

7.1.2.2 Fase 1: De 1981 – 1990

¹⁶ Fonte: Entrevista com Gerente da Engenharia de Desenvolvimento

Em 1981 a Sharp do Brasil seguia evoluindo seu processo produtivo. Nesta época a Sharp do Brasil levava em torno de 75 minutos para produzir um aparelho de televisão, buscando constantes esforços para alongamento da sua capacidade produtiva através do desenvolvimento interno de conhecimento em Manufatura.

Com a criação da engenharia de desenvolvimento de produtos a Sharp do Brasil melhora a variedade e a intensidade da aquisição de conhecimento interno durante a década de 80.

Em 1981 a Sharp do Brasil inicia o primeiro processo de engenharia reversa. “O primeiro produto elaborado a partir da engenharia reversa foi um televisor 14” preto e branco em 81, que não chegou a ser produzido. Já, o primeiro a ser fabricado foi um televisor em cores 20” produzido em 81. Foi também o primeiro a adotar micro-controladores e controle remoto por infravermelho, além ainda de dar início a produtos que incorporavam OSD (On Screen Display).¹⁷ A utilização do método de engenharia reversa ajudou o processo de aquisição interna de conhecimento possibilitando melhorias no processo produtivo e capacidade interna para efetuar adaptações em produtos.

Em 1982 a Sharp do Brasil continua processo de aprimoramento contínuo da planta fabril inaugurando a sua segunda fábrica em Manaus, considerada a mais moderna fábrica de televisores da América Latina. As novas instalações da Sharp do Brasil estava situada na rua Buriti, 5500, com uma área construída de 36.014 m². Esse projeto contou com a participação da Sharp Corporation. No entanto, a participação dos engenheiros Brasileiro foi bastante ativa no aprimoramento da planta promovendo a aquisição interna de conhecimento.

Em 1984 a Sharp do Brasil faz um aprimoramento da planta mudando toda a estrutura da engenharia de desenvolvimento de Produtos de São Paulo para junto da fábrica em

¹⁷ Entrevista com ex-chefe da Engenharia de Desenvolvimento

Manaus. A partir deste momento mudam-se os conceitos de desenvolvimento de produtos, onde todos passam a trabalhar em um objetivo único, inteirando todas as fases de criação, de manufatura e de produto final, com inovações que romperam paradigmas formados ao longo de anos.

Em 1986 permanece aprimorando de forma continua sua planta e inaugura a fábrica CAPE Placas com o objetivo de efetuar a montagem de placas antes importadas e montar uma nova estrutura para fábrica de som. Toda a competência interna adquirida na construção da segunda fabrica dispensou a necessidade de auxílio técnico da Sharp Corporation na Construção da Fábrica CAPE Placas.

7.1.2.3. Fase 2: De 1991 – 2000

Muitos esforços de alongamento da capacidade produtiva a Nível processo foram realizados na década de 90, estiveram concentrados, primeiramente, na introdução de novos mecanismos de gestão, tais como, *Just in Time*, *Kanban* e ERP. Conforme descrito na Seção 6.1.2, do Capítulo 6.

No início da década de 90 a Sharp do Brasil tentou implantar o Kanban não foi implantado na sua totalidade na Sharp do Brasil. Para o projeto de implantação do Kanban foram promovidos uma série de 5 treinamentos internos no processo produtivo. O Kanban não foi implantado na sua totalidade como descrito no Capítulo 6.

Em 1993, a Sharp do Brasil iniciou processo de implantação do CEP (Controle Estatístico do Processo), conforme descrito no capítulo 6. O projeto visava implantar índices de tolerância, controle níveis de defeitos e desenvolver gráficos estatísticos sobre o processo produtivo da Sharp do Brasil. Para a implantação do CEP foram realizados treinamentos externos e internos, levando a uma socialização dos conhecimentos. Os treinamentos internos foram sistemáticos e divididos em 3 turmas para as pessoas envolvidas no processos produtivo.

A implantação parcial do JIT em aproximadamente 1993 levou a Sharp do Brasil a promover uma série de 4 treinamentos internos para as pessoas envolvidas no processo produtivo. A realização de treinamentos sistemáticos para os funcionários da área produtiva promoveu a aquisição interna de conhecimentos que facilitaram a acumulação de competências tecnológicas.

Em 1992, buscando alongamento da capacidade produtiva, a Sharp do Brasil passa a utilizar equipamento mais modernos no processo produtivo com a utilização da tecnologia SMD.. O produto que primeiro recebeu os componentes SMD foram os televisores. A utilização dos SMD's representou a miniaturização dos componentes, redução do tempo de produção e do tamanho das placas. conforme descrito na Seção 6.1.3, do Capítulo 6.

Os testes de confiabilidade de produtos em laboratório começaram em 1992, incluíam testes climáticos (baixa temperatura, alta temperatura, ciclo térmico e alta umidade); teste dinâmicos de queda e ensaio de sobrevida (para cálculos de confiabilidade do produto). Os laboratórios de calibração iniciaram em 1992 junto com os de ensaio e a trajetória é a mesma quanto a projeto, montagem e aprendizado. Os teste climáticos consistem em verificar a confiabilidade o produto, quanto a operação em climas adversos e resistência a armazenagem e condições adversas de clima durante o transporte. Os testes dinâmicos em laboratórios consistem em testes de queda para garantir que o produto resistiria ao manuseio e teste de vibração para garantir que o produto resistiria ao transporte. O teste de queda chegava a aplicar queda de mais de um metro nos produtos em todas as faces, algumas arestas e um canto (de acordo com seu centro de gravidade). O teste de vibração aplicava vibração senoidal de 1,5 g, durante trinta minutos nos três eixos e vibração aleatória de 1 g, no eixo z, durante 15 minutos. Os estudos sistemáticos em laboratórios promoveram o desenvolvimento da aquisição interna de conhecimento e melhoria da qualidade dos produtos da Sharp do Brasil.

Em 1997 a Sharp do Brasil, no esforço de alongamento da capacidade produtiva, chegou a produzir um aparelho de televisão, que em 1980 era em 75 minutos, em 18 minutos no processo produtivo. A tecnologia que integrou os componentes, reduziu a espessura do

plástico (Conhecido como efeito casca de ovo) e a engenharia de produtos que adequou o produto ao processo teve um papel fundamental.

7.2 PROCESSOS DE CONVERSÃO DE CONHECIMENTO

Esta seção procura descrever os processos de conversão de conhecimento para a empresa, ou seja, os processos que permitiram a conversão do conhecimento do nível individual para o nível organizacional, no período de 1972 a 2000. A Seção 7.2.1 descreve os processos de socialização de conhecimento e a Seção 7.2.2 os processos de codificação do conhecimento.

7.2.1 SOCIALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

Nesta subseção serão apresentados os mecanismos de aprendizagem empregados pela Sharp do Brasil, para realizar a conversão dos conhecimentos individuais adquiridos através dos processos de aquisição externos e internos de conhecimento, em conhecimento organizacional. A descrição dos processos de socialização do conhecimento durante o período de 1972 até 2000.

Esta subseção mostra que a empresa se engajou em esforços para socialização de conhecimento, ao longo de todo o período de estudo (1972-2000), à luz da Tabela 3.2.

Os processos de socialização do conhecimento existentes na Sharp do Brasil ao longo do período de estudo, são:

1. por observação direta e treinamento no posto de trabalho, mecanismo este empregado ao longo de toda das décadas de 70 e 80;

2. a criação de grupos de trabalho e times de *empowerment* para sugestão de melhorias, grupos de melhorias e resolução compartilhada de problemas, este mecanismo esteve presente tanto no final da década de 80, como nos anos 90;
3. realização de treinamentos interno por indivíduos da empresa e para programas de qualidade;
4. *benchmarking*, foram realizadas diversas visitas a clientes e empresas diversas para verificar as oportunidades de melhoria e proporcionar a troca de conhecimento entre ambas as empresas;
5. formação de replicadores do conhecimento. Eram funcionários preparados didaticamente para transmitir conhecimento para os demais;
6. A empresa desenvolveu sistema de documentação eletrônica (*workflow*) que facilitou a socialização do conhecimento.

Esta seção está dividida em Fases, seguindo a mesma estrutura desenvolvida no Capítulo 6. Cada Fase apresentada, descreve os processos de socialização de conhecimentos usados para desenvolvimentos das atividades descritas no Capítulo 6. A Seção 7.2.1.1 é chamada de Fase 0 e apresenta os processos de socialização de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1972 a 1980; a Seção 7.2.1.2 é chamada de Fase 1 e os processos de socialização de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 7.2.1.3 que os processos de socialização de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1991 a 2000.

7.2.1.1 Fase 0: De 1972 – 1980

O processo de socialização do conhecimento no início era realizado de forma prática e empírica no local de trabalho, através do método boca a boca, em resumo todo o conhecimento tácito de um operador era passado para outro verbalmente. O técnica utilizada foi a realização de *benchmarking*, principalmente na Sharp Corporation ao longo de toda a década de 70.

Quando era necessário realizar um treinamento de um novo funcionário, o supervisor da área fazia com que o novo funcionário acompanhasse a atividade executada pelo funcionário

antigo. Dessa forma o conhecimento era socializado das principais operações eram socializados. O processo de socialização do conhecimento era bastante limitado.

O processo de fabricação das máquinas de calcular iniciou em 1972 era baseado na montagem de lotes de placas SKD (Placas montadas para posterior conexão no processo de fabricação) recebidas da Sharp Corporation. A empresa abrigava cem funcionários em um galpão de apenas mil metros quadrados. As calculadoras chegavam ao Brasil em praticamente quatro partes separadas: O cabo de força, o gabinete, teclado monobloco com manta de borracha ou ampola. Para a montagem das calculadoras foram treinados inicialmente 8 supervisores de produção no Japão. Os supervisores de produção auxiliados pelos engenheiros da Sharp Corporation efetuaram treinamentos internos para as pessoas envolvidas no processo produtivo. A montagem das calculadoras levaram ao primeiro projeto que demandou a socialização de conhecimento.

Em 1973 a Sharp do Brasil iniciou a montagem de partes das máquinas de calcular em regime CKD. Foram necessárias aquisições de novos equipamentos, como por exemplo, a máquina de solda. Para treinamentos da operação das máquinas de solda no processo produtivo foram trazidos engenheiros da Sharp Corporation que ministraram treinamentos internos para os supervisores que posteriormente socializaram o conhecimento com as pessoas envolvidas no processo produtivo. A máquina de solda propiciou a colagem de componentes desagregados que chegavam do Japão inicialmente permitindo a trabalho em regime CKD.

Durante os anos de 1975 e 1976 foram enviados ao Japão técnicos brasileiros para aprenderem sobre ajustes no sistema de áudio, montagem de som 3x1 e montagem de toca discos auto-reverse. No retorno, os técnicos e engenheiros submetidos aos treinamentos externos reuniram demais operadores, técnicos e demais engenheiros envolvidos no projeto para socializar os conhecimentos adquiridos externamente. A realização de *benchmarking* foi a principal prática de aquisição de conhecimento usada pela Sharp do Brasil durante o período.

7.2.1.2 Fase 1: De 1981 – 1990

Neste período, à luz da Tabela 3.2, podemos verificar que houve uma variedade maior de processos de socialização e com intensidade contínua, mas no tocante à característica funcionamento ainda era moderada.

A Sharp do Brasil intensifica durante a década de 80 a utilização do *benchmarking*. Muitas visitas foram feitas à Sharp Corporation e a uma série de fornecedores de tecnologia ao longo de toda a década.

Em 1988 a Sharp do Brasil iniciou processo de implantação do projeto da contagem cíclica nos almoxarifados. Nesse projeto a Sharp do Brasil buscava a redução e a significativa melhoria na acuracidade dos controles de estoques. A implantação do projeto de contagem cíclica demorou aproximadamente 2 (dois) meses. O projeto se dividiu em 3 (três) fases: (1) Treinamento, (2) Implantação da metodologia e (3) Implantação. O treinamento sobre as técnicas da contagem cíclica foi replicado para 18 funcionários internamente que participavam do controle de estoques da Sharp do Brasil.

Em 1986 inaugura a fábrica CAPE Placas com o objetivo de efetuar a montagem de placas antes importadas e montar uma nova estrutura para fábrica de som. Foram visitas às fábricas da empresa Panasonic e Sharp Corporation. A fábrica CAPE Placas eram dotadas de robôs para inserção automática de componentes nas placas produzidas para todas as linhas de produtos, bem como, inserção manual dos mesmos.

Em 1986 a Sharp do Brasil iniciou um projeto para implantação do sistema MACPAC. Os técnicos da empresa Arthur Andersen implantaram e treinaram os funcionários da Sharp do Brasil para operação do sistema MACPAC. O Sistema MACPAC foi adaptado pela empresa Arthur Andersen e visava a implantação do MRP II na Sharp do Brasil. O que participou do projeto de implantação reuniu os usuários em turmas e ministrou

treinamentos internos promovendo a socialização do conhecimento. Foram 30 usuários treinados durante 1 mês.

A Sharp iniciou a inserção automática de componentes convencionais ou PTH (*Pin Trough Hole*) aproximadamente em 1988 ou 1989. O treinamento foi feito inicialmente no fabricante dos equipamentos e em seguida difundido pelas pessoas treinadas para os operadores, técnicos e demais envolvidos no processo da fábrica. A forma de aprendizado foi de acordo com a metodologia dos fabricantes. Esse treinamento foi replicado pelos participantes para os funcionários envolvidos no processo produtivo.

Em 1996 a desenvolveu sistema de documentação eletrônica (*workflow*) que facilitou a socialização do conhecimento. Uma série de projetos que envolviam a qualidade do processo fabril, estavam disponíveis para consulta de todos os funcionários autorizados. Essa ferramenta auxiliou o desenvolvimento e implementação de todo o sistema da qualidade da Sharp do Brasil.

7.2.1.3 Fase 2: De 1991 – 2000

Neste período, à luz da Tabela 3.2, podemos verificar um novo aumento da variedade de processos de socialização, a intensidade é contínua e uma melhora no funcionamento e na interação.

Em 1992 a Sharp do Brasil inicia projeto de formação de replicadores de conhecimento de forma organizada. A Sharp do Brasil contratou um consultor especialista em replicação do conhecimento. Foram selecionados de cada departamento da empresa 1 ou 2 funcionários como representantes. Esses funcionários eram avaliados pelo departamento de Recursos Humanos conforme o perfil e desenvoltura. Foram selecionadas 20 pessoas de toda organização. Os funcionários aprendiam técnicas para replicação do conhecimento.

O primeiro treinamento foi ministrado pelos replicadores de conhecimento foi o 5's para o pessoal da administração. A técnica utilizada pela Sharp do Brasil foi um sucesso e motivou muitos funcionários.

O segundo treinamento ministrado pelos replicadores de conhecimento foi o de técnica de resolução de problemas. Esse treinamento foi replicado para 120 pessoas da organização, desenvolvendo o processo de socialização do conhecimento.

Em muitos treinamentos, como por exemplo o Kanban, foram utilizados as técnicas de replicação de conhecimento.

Outro projeto demandou diversos treinamentos que socializaram o conhecimentos com pessoas envolvidas no processo produtivo, foi a certificação da ISO 9002. Os funcionários treinados externamente para se tornarem auditores internos da qualidade, ministravam treinamentos internos buscando desenvolver uma consciência da importância do projeto e disseminar os novos conceitos da ISO 9002. A formação de replicadores do conhecimento com uma preparação técnica adequada facilitou a socialização do conhecimento na Sharp do Brasil.

Em 1995 a Sharp do Brasil inicia na unidade de Manaus programa para implantação dos Grupos de melhorias na unidade fabril. Esse programa foi desenvolvido com o apoio do gerente da Sharp Corporation que trabalhava no Brasil. Após a implantação, os grupos de melhorias representaram excelente ferramenta tanto na socialização do conhecimento quanto na codificação. A formação do grupo facilitava a transferência de conhecimento entre os participantes. Na implantação dos grupos de melhoria foi escolhida a fábrica de televisores para “testar” o programa. O Objetivo dos grupos de melhorias era: (1) melhorar processos, (2) reduzir custos, (3) integrar o grupo, (4) transformar em projetos idéias do dia-a-dia e (5) buscar desenvolvimento profissional. Os grupos eram formados por funcionário de mesmo departamento ou áreas afins, que se reúnem periodicamente, norteados por metodologia de projetos.

Abaixo a publicação interna do Grupo Machline de novembro de 1998 sobre o sucesso dos Grupos de Melhorias implantados em 1995. Jornal Interno Informação.

Box 7.1: GRUPOS DE MELHORIA

Estamos na era da tecnologia. Hoje, uma empresa que quer se manter competitiva tem que buscar constantemente o aprimoramento tecnológico. Mas nem só de chips se faz uma grande empresa. Por este motivo, a união entre tecnologia e desenvolvimento Humano é essencial para qualquer organização. E, neste sentido, os Grupos de Melhoria Sharp são uma das grandes oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional, pois promovem um treinamento prático, a partir da determinação individual em torno do crescimento pessoal. “A grande vantagem dos Grupos de Melhoria é a autonomia que eles proporcionam. O aproveitamento e o crescimento profissional pelos Grupos de Melhorias está ao alcance de todos. A oportunidade de trabalhar em equipe, desenvolver um projeto é uma experiência ímpar na vida de cada um, além de oferecer projetos muito interessantes para a organização.”, explica Irine Muraki, Coordenadora do Programa de Grupos de Melhoria/SP.

O programa, como é realizado hoje, foi iniciado em Manaus, em 1995, com o apoio do Sr. Okawa, Gerente da Sharp Corporation, que trouxe do Japão o programa e o adaptou ao modelo brasileiro de gestão. No ano da implantação piloto dos Grupos Melhorias, a fábrica de televisores foi a área escolhida para “testar” o programa. Com sucesso da implantação, ano seguinte, outros setores aderiram ao projeto, permitindo a criação de 9 grupos. De lá pra cá, o programa só fez crescer e, como prova disso em 1998 a metodologia dos grupos de melhorias foi estendida para São Paulo, além de Manaus ter recebido a inscrição de uma centena de grupos, exigindo várias miniconvenções até a convenção final de definiu os grupos vencedores.

A importância dos Grupos de Melhoria foi bem definida por Ronaldo A. Portella, Diretor Geral da Unidade de Manufatura, no seu discurso de abertura da convenção final realizada em Manaus. “o diferencial competitivo de uma organização moderna flexível, com foco no consumidor, capaz de realizar as mudanças necessárias com a rapidez que o mercado exige, será sempre as pessoas. Daí a necessidade desse programa que envolve e motiva, fazendo com que todos considerem cada ação positiva e cada resultado alcançado como fruto de um esforço de todos, através da contribuição pessoal de cada um”, definiu.

Em 1999, o programa retornou visando continuar cumprindo seus objetivos e oferecendo a ampla oportunidade a todos de trabalhar em equipe com autonomia e buscando o crescimento profissional.

Em Manaus o vencedor dos grupos de melhoria foi o SMD em ação do setor de inserção automática, desenvolveu um projeto que visou reduzir em 20% o custo na compra de peças de reposição das máquinas do setor.

Antes do projeto, eram trocadas, em 3 meses, 36 Guides Pin (uma peças mecânicas que tem por finalidade direcionar os componentes até os furos da placa de circuito impresso para que sejam alteração rendeu uma economia de 37% no valor da compra do material, além da redução no tempo de parada de máquina que deve significar um aumento de 8% na produtividade.

Em São Paulo o vencedor dos grupos de melhoria foi o grupo Talent's que desenvolveu um

trabalho com o objetivo de desenvolver a consciência ambiental entre os funcionários, implantando na unidade de Campo Limpo o programa de coleta seletiva. A meta proposta e alcançada pela equipe foram reduzir, em pelo menos 70% o custo com a retirada do lixo e, mesmo tempo, criar uma receita com venda dos materiais separados (papéis, vidros e plástico). Um dos pontos fortes do projeto foi o trabalho de conscientização feito com todos os funcionários, sobre a importância de que reciclar não é somente economizar dinheiro, mas também poupar o meio ambiente das agressões e desperdícios que ocorrem hoje. Outra vitória da equipe foi ter conseguido o patrocínio de diversas empresas que arcaram com o custo total do projeto (R\$ 7.200,00)

A criação dos grupos de melhorias foi um processo de socialização usado na Sharp do Brasil que apresentou um grande sucesso.

Outro grande projeto que envolveu a socialização do conhecimento foi a implantação do ERP em 1999. Foram selecionados 2 representantes de cada modulo do ERP para ministrarem treinamentos internos aos funcionários operacionais de todas as áreas. Foram montadas 3 salas com 12 computadores cada para execução dos treinamentos. Foram treinadas 98 pessoas internamente para operação do ERP implantado.

7.2.2 CODIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO

Esta subseção mostra que a empresa se engajou em esforços para codificação de conhecimento, ao longo de 1972 até 2000, à luz da Tabela 3.2.

A relação dos processos de codificação do conhecimento existentes na Sharp do Brasil ao longo do período de estudo, são:

1. práticas de padronização, iniciadas no final da década de 80, e empregadas e revisadas durante todos os anos 90;
2. procedimentos detalhados de produção, podemos perceber que iniciaram com a implantação do Departamento de Engenharia, com os esforços de implantação das instruções de trabalho para operadores e das especificações de engenharia;

3. codificação de projetos de engenharia, com a informatização da empresa e aquisição de *softwares* gráficos, a engenharia passou a realizar a codificação de todos os seus projetos de forma eletrônica, facilitando sua consulta e registro das modificações para toda empresa;
4. manuais de sistemas de qualidade, com a implantação e certificação da ISO 9002, a empresa desenvolveu internamente seus manuais de qualidade;
5. descrição de treinamentos e eventos externos, esta prática foi criada e incentivada a partir dos anos 80;
6. manipulação do conhecimento codificado próprio, percebe-se a presença do mesmo pela criação dos manuais para treinamento pelos funcionários da empresa e pelos registros de modificação das especificações de engenharia e dos procedimentos de montagem das peças (alterações nas IIO's) e;
7. Criação de um sistema visual de codificação baseado em tabelas e gráficos que são disseminados em pontos estratégicos da organização, participação dos times de *empowerment* e da engenharia.

Esta subseção está dividida em Fases, seguindo a mesma estrutura desenvolvida no Capítulo

6. Cada Fase apresentada, descreve os processos de codificação de conhecimentos usados para desenvolvimentos das atividades descritas no Capítulo 6. A Seção 7.2.2.1 é chamada de Fase 0 e apresenta os processos de codificação de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1972 a 1980; a Seção 7.2.2.2 é chamada de Fase 1 e os processos de codificação de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1981 a 1990 e; a Seção 7.2.2.3 que os processos de codificação de conhecimento desenvolvidos durante o período de 1991 a 2000.

7.2.2.1 Fase 0: De 1972 – 1980

Podemos verificar à luz da Tabela 3.2, que durante a década de 70, existia uma limitada variedade de codificação do conhecimento, e a interação destes processos de aquisição com

os outros também era muito esporádica. O funcionamento da codificação do conhecimento era franco.

Em 1972 quando engenheiros japoneses vieram para o Brasil para instalar a fábrica, os engenheiros locais passaram a acompanhar todo o projeto de instalação da nova fábrica e adquirir novos conhecimentos com os técnicos Japoneses. Esses conhecimentos eram anotados de forma aleatória ou como ata de reuniões.

Durante o ano de 1973 a Sharp envia técnicos e engenheiros Brasileiros para o Japão com o objetivo de estudar instalações da planta e aprender sobre o processo de manufatura de novas tecnologias.

Durante todos os treinamentos sobre planta fabril e montagem de produtos, os japoneses forneciam manuais em inglês com algumas páginas em branco para os engenheiros e técnicos brasileiros, os mesmos efetuavam uma série de anotações, que mais tarde serviriam como orientação para implantação das instalações e montagem de novos produtos.

Em 1975 um engenheiro e um técnico da Sharp do Brasil foram enviados para o Japão para aprender sobre ajustes técnicos no sistema de áudio dos aparelhos eletroeletrônicos e para montagem do sistema de som 3x1, novas anotações eram feitas e levadas para fábrica servindo como orientação para os demais. O mesmo aconteceu com todos os demais produtos dessa década. As anotações nos manuais foram as primeiras codificações de conhecimentos na Sharp do Brasil.

Basicamente encontramos durante essa década somente dois tipos de documentação: 1. as atas de reuniões e 2. os manuais fornecidos pelos japoneses acrescidos de comentários dos técnicos e engenheiros treinados.

7.2.2.2 Fase 1: De 1981 – 1990

Podemos verificar à luz da Tabela 3.2, que durante a década de 80, existia uma variedade moderada de codificação do conhecimento, uma maior intensidade destes processos de aquisição e o funcionamento da codificação do conhecimento passou a ser moderado.

No início dos anos 80, após a criação da engenharia de desenvolvimento, criaram-se procedimentos detalhados de produção, com os esforços de implantação das instruções de trabalho para operadores e das especificações de engenharia. As instruções de trabalho inicialmente não eram devidamente padronizadas. As primeiras documentações foram desenvolvidas para os projetos mecânicos, especialmente na área de caixa acústica e toca-discos. A figura 7.1 apresenta instrução de trabalho desenvolvida na Sharp do Brasil.

Figura 7.1 – Instrução de Montagem.

| INSTRUÇÃO DE MONTAGEM | | | | | | | | | | NR. IVC-FA-AX280VC | | FOLHA 02 | | C-E | | | | | | |
|-----------------------|---|--------|------|------------------|------|------|------|------|------|--|------|----------|------|------|----------|-----------|-------------|--|--|--|
| PRODUTOS AX 280/18 | | | | | | | | | | POSTO/SRDESCR.ÇÃO - 02 - MECÂNICA (GARINETE) | | | | | | | | | | |
| Nº | DESCRIÇÃO | S | PRQ | PRODUTOS MODELOS | | | | | | | | | | REF | PRODUÇÃO | SEGURANÇA | OBSERVAÇÕES | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | POSICIONAR CONJUNTO NA BASE. | 13 | 1,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | REMANEJAR TARTARUGAS DO SUPORTE EX. | 13 | 7,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | EFETUAR TESTE DE BOLA. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | DESEMBALAR GARINETE CENTRAL (060A) E POSICIONAR NA BASE. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | PEGAR MOLAT (05A) E ENCAIXAR NO GARINETE NA ÁREA DAS PÉRIAS. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PEGAR ALFABE E EFETUAR PARCELA DE ENCAIXE DO BOTÃO OPEN NO GARINETE CENTRAL. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | MONSTAR BOTÃO OPEN (02A) NA BORDA DO GARINETE (PROX. À MOLATA DA PÉRIA). | 13 | 4,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | MONSTAR MOLAT (05A) NO BOTÃO OPEN E TRABALHAR NA TAMPA COM AUX. DE PNCA. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | MONSTAR BOTÃO RESUME (060A) NA BORDA. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | TRAB. GARINETE CENTRAL NO DISPOSITIVO. | 13 | 1,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | MONSTAR MOLATA DIREITA (250) E MOLATA ESQUERDA (255) DA TAMPA DO GARINETE. | 13 | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | PEGAR GARINETE FRONTAL, PASSAR CABO FLAT PELA ABERTURA NA BORDA DO GAR. INTERMEDIÁRIO, ENCAIXAR MOLAS NA BUNDADE E TRABALHAR. | 13 | 12,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | MUDAR GARINETE DE POSIÇÃO (LADO SUPERIOR E P. BAIXO). | 13 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | DESEMBALAR CDM (101). | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | MONSTAR AMORTECEDORES (250) NO CDM EX. | 13 | 10,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | POSICIONAR CDM NO GARINETE INTERMEDIÁRIO. | 13 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | DESEMBALAR PCB (101) E POSICIONAR NA BANDEJA. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | PEGAR CDM, APLICAR TELA DE TAFEL (25) NO FLAT (CONFORME MODELO). | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | CONECTAR FLAT DO CDM NO CONECTOR DO PCB, RETIRAR PELE DA PROTECTORA E ADERIR FLAT NO PCB. | 13 | 13,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | ADERIR FLAT NO PCB. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | RETROR CORTO DO CABO FLAT DO CDM. | 13 | 6,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | POSICIONAR CDM SOBRE O PCB E CONECTAR CABO DE OXIAS NO CONECTOR (250). | 13 | 7,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | PRENDER CABO DE OXIAS ENTRE OS CAPACITORES (212/285) E (214/213). | 13 | 7,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | POSICIONAR GARINETE FRONTAL / PCB NA BANDEJA. | 13 | 2,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | OBSERVAÇÕES: | US | 10,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| | 4 - SEGURANÇA | SEX | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | 13,0 | | | | |
| | PRODUTOS MODELOS | US-1 | 2,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| | AX280/18 - EXC. ARGENTINA | MD | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | 23,0 | | | | |
| | | VIL | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | | | | |
| | | JORNAD | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| | | NETES | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | | | | |
| | ANALISADO: GALUPPO | REIM | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Manual de montagem da Sharp do Brasil

O processo de codificação do conhecimento das instruções de trabalho ajudaram a padronizar as atividades desenvolvidas no processo produtivo, auxiliaram no treinamento

de novos funcionários integrados na fábrica e ajudaram a implementar novas melhorias em todo o processo de montagem dos produtos.

No início da década de 80 também se oficializou uma prática usada durante toda a década de 70. As anotações feitas pelos técnicos e engenheiros em viagens de treinamento foram chamadas de relatórios de viagens. Os relatórios de viagens eram arquivados e disponibilizados para consulta pela engenharia de Desenvolvimento de Produtos. Esse processo de codificação do conhecimento facilitou a implantação de novos produtos e desenvolvimentos de melhorias no processo produtivo.

Em 1986 a Sharp do Brasil criou o departamento de Organizações e Métodos (O&M). O departamento de O&M era formado por uma gerencia e 3 analista de O&M. O departamento tinha como finalidade criar e controlar normas e procedimentos, organizar treinamentos de sistemas, padronizar formulários e estudar processos existentes da organização. Em 1988 a Sharp do Brasil já possuía uma estrutura de normas e procedimentos codificada por áreas da empresa.

Em 1986 a Sharp do Brasil iniciou um projeto para implantação do sistema MACPAC. O Sistema MACPAC foi adaptado pela empresa Arthur Andersen e visava a implantação do MRP II na Sharp do Brasil. A implantação do MRP II na Sharp do Brasil levou a uma padronização das estruturas de produtos fabricados e uma série de documentos de planejamento e controle da produção. Foi desenvolvido internamente um manual de operação para treinamento interno do sistema MACPAC com todas as particularidades aplicadas na Sharp do Brasil. A codificação feita do Manual do sistemas MACPAC foi usada em diversos treinamentos internos sobre o sistema pelo departamento de O&M, facilitando a socialização do conhecimento.

Em 1988 a Sharp do Brasil inicia o projeto de Chassis com *softwares* de simulação. O projeto que mais utilizou os recursos de simulação, funcionamento do circuito elétrico, todo os projetos simulados eram devidamente catalogados, bem como seus resultados. A

codificação dos projetos simulados facilitou o desenvolvimento das competências em simulação de Chassis devido a documentação existentes de todos os projetos catalogados.

Em 1989 quando a Sharp do Brasil adquiriu o seu primeiro CAD, ao final do treinamento todos os projetos elétricos e mecânicos passaram a ser devidamente catalogados em mídias apropriadas. Todos os projetos codificados e arquivados em mídia eram usados em treinamentos de novos funcionários da engenharia. A codificação dos projetos elétricos e mecânicos facilitaram o desenvolvimento da competência em CAD na Sharp do Brasil.

7.2.2.3 Fase 2: De 1991 – 2000

Podemos verificar à luz da Tabela 3.2, que durante a década de 90, um aumento da variedade de codificação do conhecimento, uma melhoria na interação facilitando os demais processos de aprendizagem, como por exemplo, a socialização do conhecimento e uma nova melhoria no funcionamento da codificação do conhecimento através do uso da informática.

O projeto MCM iniciado em 1992 implantou uma série de novas práticas na Sharp do Brasil. Técnicas como 5's , CEP e JIT foram aplicadas através da contratação de consultorias e treinamentos internos. As novas práticas implantadas eram devidamente acompanhadas pelo departamento de O&M que se encarregava da atualização das normas e procedimentos alterados ou implantação com as novas técnicas.

Em 1994 a Sharp do Brasil é certificada com a ISO 9002. Devido a ISO 9002 a Sharp do Brasil é obrigada a melhorar todas a padronização de suas normas e procedimentos. Foram desenvolvidos manuais da qualidade e normas de padronização para documentação. Apesar a atualização dos procedimentos ser descentralizada, o departamento de O&M organizava, cuidava da aprovação e centralizava todas essa documentação. A figura 7.2 abaixo apresenta a tabela usada pela Sharp do Brasil para destacar responsabilidade pelos guias operacionais da organização.

Figura 7.2 – Responsabilidade dos Guias Operacionais.

| Responsáveis / Documentos | | 5 | 6 | 7 | 8 | 13 |
|---|--|---|---|---|---|----|
| Recursos Humanos - Selma Xavier | | | | | | |
| GO 03.10.001 | Trein.Téc. Oper./Comportamental | | | | | |
| GO 03.10.002 | Levantamento de Necessidades | | | | | |
| GO 03.10.003 | Descrição de Cargo | | | | | |
| GO 03.10.004 | Material Solicitado | | | | | |
| Logística - Ubiratam Galvão / Heric Soares | | | | | | |
| GO 04.02.001 | Recebimento de Materiais | | | | | |
| GO 04.02.002 | Requisição ao Almoarifado | | | | | |
| GO 04.02.003 | Aquisição de Matéria-Prima | | | | | |
| GO 04.02.004 | Produto Fornecido pelo Comprador | | | | | |
| GO 04.02.006 | Operação Triangular de Materiais | | | | | |
| GO 04.02.007 | Reparação, Abast.de Fábrica e Baix | | | | | |
| GO 04.02.008 | Rejeito de Linha | | | | | |
| GO 04.02.013 | Contagem Cíclica | | | | | |
| GO 04.02.014 | Recep., Estoc., Exped.de Prod.Acad | | | | | |
| GO 04.02.015 | Ajuste de Estoque | | | | | |
| GO 04.02.016 | Devolução de Matéria-Prima | | | | | |
| GO 04.09.001 | Itens Obsoletos | | | | | |
| GO 04.09.003 | Contratação da Prestação de Servi | | | | | |
| GO 04.09.004 | Planej. Contr. da Prod.e Materiais | | | | | |
| GO 04.09.005 | Linha de Aplicação (Produto) | | | | | |
| GO 04.20.001 | Desempenho de Fornecedores | | | | | |
| GO 04.20.003 | Procedimento para Moldes | | | | | |
| GO 04.21.001 | Aquis. Mat.Prima e Prod. Import. | | | | | |
| GO 06.06.004 | Manus., Armaz., Preserv. e Entrega | | | | | |
| GO 06.07.033 | Qualificação de Fornecedores | | | | | |
| GO 06.07.038 | Solicitação de RFP sem ônus | | | | | |
| Manufatura - Giovanni / Josemar | | | | | | |
| GO 06.05.001 | Manual de Montagem | | | | | |
| GO 06.05.003 | Instru. para Máq.e Equipamentos | | | | | |
| GO 06.05.004 | Rastreabilidade | | | | | |
| GO 06.05.005 | Manutenção de Equipamentos | | | | | |
| GO 06.05.007 | Paradas de Linhas / Máquinas | | | | | |
| GO 06.05.008 | Desemp.Diário de Produção - Linh | | | | | |
| GO 06.05.009 | Desemp.Diário de Produç. - Máquin | | | | | |
| GO 06.05.010 | Relatório de Desempenho Geral | | | | | |
| GO 06.05.011 | Linha Piloto e Início de Produção | | | | | |
| GO 06.05.012 | Tempo Padrão | | | | | |
| GO 06.05.013 | Resumo de PSI | | | | | |
| GO 06.05.014 | Quadro de Mão-de-Obra Direta | | | | | |
| GO 06.05.015 | Inspeç.e Ens./Situo Proc.Produtivi | | | | | |
| GO 06.05.016 | Controle de Qualidade de Solda | | | | | |
| GO 06.07.031 | Controle de Eletrostática | | | | | |
| GO 06.12.001 | Instru. de Trabalho Inserç. Manu | | | | | |
| GO 06.12.002 | Instru. de Trab.Acabam. / Calibrage | | | | | |
| GO 06.12.003 | Fluxograma de Processo e Lay-Out | | | | | |
| GO 06.13.008 | Contr.e Ident.de Prod.Não-Conform | | | | | |
| GO 06.13.009 | List.de Compon.pt Máq. Inserç. Au | | | | | |
| GO 06.13.010 | Contr.de Placas na Inserç. Automát | | | | | |
| Engenharia de Desenvolvimento de Produtos - Tereza | | | | | | |
| GO 06.06.001 | Estrutura de Produto | | | | | |
| GO 06.06.002 | Formul.de Insumos - Manufaturado | | | | | |
| GO 06.06.003 | 26 kI's | | | | | |
| GO 06.06.005 | Ateração Provisória de Engenharia | | | | | |
| GO 06.06.008 | Desvio de Engenharia | | | | | |
| GO 06.06.009 | Modificação de Engenharia | | | | | |
| GO 06.06.010 | Alteração de Desenho | | | | | |
| GO 06.06.013 | Desenho Definitivo | | | | | |
| GO 06.06.015 | Lista de Espec.de Design e Alteraç | | | | | |
| GO 06.06.016 | Cadastro de Produto Acabado | | | | | |
| GO 06.06.017 | Controle de Projeto | | | | | |
| GO 06.06.018 | Planej.de Projeto e Desenvolimen | | | | | |
| Confiabilidade - Carol | | | | | | |
| GO 06.07.001 | Auditoria Interna da Qualidade | | | | | |
| GO 06.07.006 | Controle Estatístico de Processo | | | | | |
| GO 06.07.007 | Trat. Contr. Índio.Lotes Reje. Def Pro | | | | | |
| GO 06.07.026 | Relatório Estatístico do Processo | | | | | |
| GO 06.07.028 | Calibração de Instrumentos | | | | | |
| GO 06.07.032 | Análise Falhas Disp. Eletro-eletrônic | | | | | |
| GO 06.07.041 | Auditoria de Processo e de Produç | | | | | |
| GO 06.06.016 | Programa de Qualidade Assegurada | | | | | |
| GO 06.07.042 | Amostras de Ensaios de Confiabili | | | | | |
| GO 06.13.004 | Identificação de Técnicas Estatístic | | | | | |
| Qualidade de Manufatura - Aglaiz / Jorge Guimarães | | | | | | |
| GO 06.07.002 | Ação Corretiva e Preventiva | | | | | |
| GO 06.07.004 | Material Defeituoso no Processo | | | | | |
| GO 06.07.005 | Retrabalho | | | | | |
| GO 06.07.009 | Relatório de Não-Conformidade | | | | | |
| GO 06.07.010 | Relatório de Inspeção de Materiais | | | | | |
| GO 06.07.012 | Relatório de Visita | | | | | |
| GO 06.07.013 | Lista de Alerta | | | | | |
| GO 06.07.014 | Inspeç.de Recebto de Materiais-Ma | | | | | |
| GO 06.07.021 | Aging de Fábrica | | | | | |
| GO 06.07.025 | Reunião Semanal da Qualidade | | | | | |
| GO 06.07.036 | Relat.Estatíst.da Aud.de Expediçã | | | | | |
| GO 06.07.039 | Aud.de Prod. pela Gar.da Qualidade | | | | | |
| GO 06.07.040 | Inspeç.e Transf. de PA p/ Expediçã | | | | | |
| GO 06.14.001 | Registro da Qualidade | | | | | |

Fonte: Manual da Qualidade de Sharp do Brasil

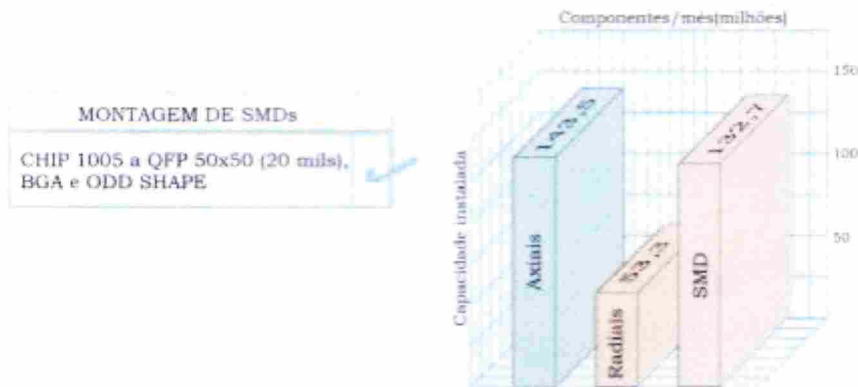
Os responsáveis pelos guias operacionais eram encarregados das atualizações dos mesmo. A cada 6 meses eram feitas auditorias internas para avaliar se todos os guias operacionais da organização estavam sendo devidamente atualizados. Desta forma, o conhecimento codificado era atualizado e revisado.

Em 1995 a Sharp do Brasil inicia na unidade de Manaus programa para implantação dos Grupos de melhorias na unidade fabril. Os grupos de melhorias eram formados por times de aproximadamente 5 pessoas. Esses times elaboram e implantavam projetos de melhorias que levaram a redução de custo e melhoria da produtividade fabril. Todos os projetos elaborados eram documentados para posterior apresentação. Os elaboradores dos melhores projetos eram premiados em evento elaborado especialmente para os grupos de melhorias.

Em setembro de 1997 com a implantação do conceito de CRM (*Customer RelationShip*) na organização a Sharp do Brasil desenvolve uma documentação eletrônica padrão para atendimento do cliente conforme sua necessidade. Quando o cliente era atendido pela central de atendimento da Sharp era adotar um procedimento padrão e conforme o caso a atendente poderia consultar soluções ou alternativas para resolver o problema do cliente. A central de atendimento desenvolveu ainda um material que é chamado de “Recurso da Língua”, onde através dos principais erros de linguagem das atendentes, montaram um catálogo e codificados, conseguindo reduzir os erros em grande número. A codificação do padrão de atendimento e criação do catalogo dos principais erros de linguagem das atendentes, facilitaram a implantação do CRM na Sharp do Brasil.

Ainda em 1997 a Sharp do Brasil inicia um maior disseminação do sistema visual de codificação baseado em tabelas e gráficos que são distribuídos em pontos estratégicos da organização. A figura 7.3 exemplifica os gráficos disseminados pela organização.

Figura 7.3 – Exemplo de Gráficos disseminados pela organização.



Fonte: Departamento de Produção da Sharp do Brasil

A Criação de um sistema visual de codificação baseado em tabelas e gráficos que são disseminados em pontos estratégicos da organização facilitou a socialização do conhecimento na organização. Através do sistema de codificação visual todos os funcionários acompanhavam os desempenhos, metas e realizações do processo produtivo.

Em 1998 a Sharp do Brasil inicia projeto para implantação do ERP, descrito no item 6.1.3 no Capítulo 6. O projeto de implantação do ERP levou a uma série de reestruturações nos processos da Sharp do Brasil. As modificações de processos eram elaboradas e propostas através de documentos padronizados utilizados pelo grupo de implantação do sistema e devidamente aprovadas. No ato da implantação do ERP os processos eram validados e documentados pelo departamento de O&M. Conforme o sistema ERP era parametrizado para os processos da Sharp do Brasil, um fluxograma automático do desenho do processo era criado pelo *software*. Todo o material codificado na implantação do projeto ERP era utilizado nos treinamentos internos facilitando a socialização do conhecimento.

Em aproximadamente 1997 a Sharp do Brasil inicia projeto para implantação da tecnologia *WorkFlow*. O projeto visava controlar eletronicamente toda a documentação da Sharp do Brasil, incluindo os fluxos e aprovações da documentação, através de assinaturas eletrônicas.

Para desenvolvimento do projeto a Sharp do Brasil comprou o produto Lotus Notes da empresa Lótus. O projeto foi um sucesso, uma série de documentos e formulários internos passaram a ser controlados e armazenados eletronicamente com a implantação do *Workflow*.

Ainda em 1999 a Sharp do Brasil elabora codificação do processo usado para desenvolvimento de novos produtos. O Box 7.2 apresenta resumo do processo aplicado.

Box 7.2: ETAPAS DA CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

ETAPAS DA CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

I – Conceber Produto: é a fase inicial do desenvolvimento. Tem início com idéias e informações de mercado tais como pesquisas realizadas, observações de concorrentes, necessidades de melhoria, opinião de clientes, e assim por diante. As propostas de projetos de novos produtos reveladas a partir destas atividades são avaliadas com a técnica de Análise de Atratividade baseada em conceitos de análise de valor e que considera fatores Mercadológicos e da estratégia Competitiva da empresa. Após a discussão e aprovação de uma das propostas, um grupo composto por pessoas da alta gerência e um coordenado de produto definem as diretrizes deste produto: como custo, retorno esperado, data de lançamento, especificação final do produto, etc. Este coordenador acompanha todo o ciclo de vida do produto, sendo, portanto, a “melhor interface” entre a alta administração e a equipe de desenvolvimento. No final desta fase prepara-se um cronograma com os marcos principais do projeto. Inicia-se, assim, a aplicação dos conceitos de gerenciamento de projetos que devem acompanhar todo o desenvolvimento.

II – Conceituar Produto: Consiste em complementar as diretrizes obtidas anteriormente com um definição detalhada das características técnicas do produto. Esta atividade é desempenhada por um time multifuncional, composto por engenheiros de qualidade, processo, projeto, marketing e outros liderados pelo coordenador de produto. O trabalho do time é guiado pela filosofia de engenharia simultânea. Utilizando a Casa da qualidade do QFD são desdobradas as necessidades dos clientes em características técnicas a serem satisfeitas pelo produto. Todas as informações sobre o projeto são arquivadas de forma sistemática, garantindo sua reutilização em fases posteriores com o emprego de sistemas de gerenciamento de dados de engenharia PDM. Uma vez definidas as características técnicas, são gerados conceitos e suas respectivas estruturas de produto preliminar. Estas estruturas servirão de base para decisões conhecidas internamente como “*Go no Go*”. Fornecedores parceiros são então chamados a participar do desenvolvimento já nesta fase. Os diferentes conceitos especificados para o produto são avaliados, suas diretrizes detalhadas e validadas e é tomada a decisão, em conjunto com a alta administração de dar-se continuidade ao projeto, investindo ou não mais recursos no detalhamento do conceito considerado mais promissor.

III – Projetar Produto e Processo: nesta fase realiza-se o detalhamento do produto pelo mesmo time multifuncional, acrescido agora de especialistas de áreas específicas. Informações de produtos semelhantes são recuperadas de forma sistemática. A partir destas informações, novos desenhos e processos são elaborados em detalhe com apoio de sistemas CAD. Suas características são calculadas, verificadas e dimensionadas. Antes do detalhamento de um componente, toma-se a decisão definitiva

do “go no Go”, agora com previsões de custos mais precisas e realistas em relação às obtidas na fase de conceito. Nesta fase também devem ser tomadas decisões quanto a procedência do item, ou seja, o nome do fornecedor, o volume e o preço. Após o detalhamento existe uma montagem eletrônica do conjunto final, onde a cadeia dimensional é verificada, aperfeiçoando-se as especificações do detalhamento, sem impedir que essas informações já estejam sendo utilizadas por outras pessoas. Paralelamente são iniciadas as construções dos protótipos para a verificação do projeto. Um princípio para o trabalho das pessoas nessa fase é a qualidade assegurada nos serviços. Isso significa que as informações produzidas em um estágio já são liberadas para o time dar continuidade aos trabalhos dependentes dessa informação, antes da sua aprovação, garantindo assim um trabalho paralelo. No final da fase de detalhamento acontecem reuniões para analisar as potenciais falhas do projeto e processo. Desenvolve-se todos os detalhamentos do projeto, assim como, análise do fluxo de processo, croquis de fabricação, *setup* de equipamento, inspeção, lista ferramental, procedimentos de qualidade, etc.

IV – Homologar Produto: define-se um programa de testes do protótipo, onde são feitos uma avaliação sobre os resultados obtidos. Com base nesse relatório e tendo-se em mãos as possíveis falhas levantadas durante o Projetar Produto o FMEA de produto é finalizado e o produto é homologado. Na homologação verifica-se o cumprimento das diretrizes do produto por meio de reuniões de avaliação com as equipes envolvidas no seu desenvolvimento.

V - Homologar Processo: Com o protótipo aprovado, parte-se para a definição de um cronograma interno de implantação do produto na empresa. São detalhados planos de montagem, planos de controle. Ao final da produção piloto são avaliadas as falhas no processo de fabricação e tomam-se as medidas pertinentes para eliminá-las. Estas falhas são comparadas com aquelas previstas no FMEA de processo e é avaliada a eficácia das ações corretivas derivadas desta análise, gerando novos índices de risco. Ao final deste esforço o processo é homologado em reunião com toda a equipe.

VI – Ensinar Empresa: Consiste em diversas atividades com o objetivo de transmitir as informações sobre o produto e seus processos para as demais áreas da empresa e para a avaliação crítica do desenvolvimento visando a melhoria contínua do processo de desenvolvimento de produto. Realizam-se cursos e palestras para pessoas das áreas de marketing, vendas, assistência técnica, planejamento e fabricação, a fim de divulgar os conceitos e características do novo produto. Sistemas de informação para apoio às outras atividades da empresa, relacionados com o produto, tal como assistência técnica, são desenvolvidos nesta fase. Com todas estas atividades realizadas chega-se ao fim do esforço do desenvolvimento.

V – Design do Produto: A área de *design* dentre as diversas células de competência diferenciadas da SHARP do Brasil, pode ser considerada uma das mais estratégicas. A possibilidade de definição local do conceito de *design*, estilo e estética dos produtos desenvolvidos são, sem dúvida alguma, um diferencial competitivo extremamente relevante frente ao mercado.

O “*know-how*” adquirido e aplicado no desenvolvimento do *design* de produtos permite que os mesmos sejam adequados ao mercado nacional, de forma a satisfazer as expectativas estáticas específicas do mercado consumidor local, diferentemente de *designs* desenvolvidos para consumo em nível mundial, muitas vezes inadequados às necessidades e ao gosto local.

A estratégia de *design* para uma determinada linha de produtos é definida baseada em estudos que levam em consideração as tendências mundiais de estilo além, evidentemente, de considerar a cultura, valores e peculiaridades do público alvo. Uma vez que os valores estéticos podem variar em função de uma série de fatores como região, clima, etnia, religião, sexo, faixa etária, etc.

As informações necessárias à definição da estratégia de *design* são colhidas em feiras mundiais como Las Vegas, Frankfurt, Berlim, Tóquio além de outras fontes como revistas e publicações

especializadas. As informações obtidas, destas e de diversas outras fontes, são então compiladas e serão utilizadas como importantes indicadores das tendências mundiais de estilo que determinarão os novos conceitos de *design* a serem aplicados no desenvolvimento de novos produtos.

A estratégia de *design*, uma vez definida, é um fator de extrema relevância estratégica dentro do processo de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que a mesma torna-se um dos principais fatores responsáveis pelo sucesso e sustentação da imagem de marca do produto. Evidentemente esta estratégia deve estar perfeitamente alinhada com a área de Marketing que define as estratégias de mercado baseada nos estudos de demanda, pesquisas, projeções, variáveis macro-econômicas, análise de oportunidades, nichos de mercado, etc.

O conceito estético a ser utilizado em determinado segmento de produtos é normalmente escolhido entre as várias possibilidades oriundas da estratégia macro previamente definida. Os critérios para definição dos conceitos buscam alinhar tendências mundiais de estilo com a estratégia definida pela empresa para o segmento, que pode optar por um apelo visual tecnológico, funcional, futurista, tradicional, ergonômico, robusto, jovial, etc. ou ainda uma combinação entre alguns destes vários estilos.

Uma vez que se trata de um dos poucos centros de competência em *design* instalados no Brasil que detém uma estrutura diferenciada em relação a estrutura, equipamentos, recursos humanos e acima de tudo “*know-how*”, podemos seguramente considerar que o diferencial demonstrado não agrega valor somente à SHARP do Brasil, mas à própria indústria nacional, visto que no segmento eletro-eletrônico de forma geral o país funciona apenas como pólo manufatureiro, ficando toda a fase de criação do projeto concentrada nas matrizes das grandes empresas multinacionais, no exterior.

Atualmente as atividades da área de *design* estão focadas no desenvolvimento de produtos eletro-eletrônicos de consumo como televisores, fornos de microondas, videocassetes, áudio, câmeras de vídeo, embalagens, além da prestação de serviços do desenvolvimento de conceitos e projetos de *design* para outras empresas do setor.

No entanto é importante salientar que o conhecimento adquirido não se resume ao desenvolvimento deste, ou de outro, segmento de produtos. O “*know-how*” e a “*inteligência*” adquirida está relacionada ao processo de criação como um todo, o que permite visualizar um enorme potencial ainda a ser explorado em benefício não só da SHARP, mas da indústria nacional, do país e da sociedade.

Fonte: Manuais de Projetos da Engenharia de Desenvolvimento

A codificação da concepção e desenvolvimento de produtos contribuiu para Sharp do Brasil acumular o Nível 6 de competências tecnológicas para a função produtos.

CAPÍTULO 8 - OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM E A ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIA TECNOLÓGICA

Este capítulo apresenta como se deu a relação entre os processos de aprendizagem e a acumulação de competências tecnológicas na Sharp do Brasil descritos nos capítulos 6 e 7.

A Seção 8.1 apresenta resumo da acumulação de competência tecnológica das duas funções em estudo. A Seção 8.2 analisa as principais implicações dos processos de aprendizagem na evolução das trajetórias de acumulação de competência tecnológica nas duas funções estudadas.

8.1 RESUMO DA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS NA SHARP DO BRASIL (1972-2000)

Esta seção traça um breve resumo da acumulação de competências tecnológicas das duas funções em estudo, conforme a descrição das evidências empíricas presentes no Capítulo 6. A partir dos dados do mesmo, foi construída a Tabela 8.1, que demonstra a taxa de acumulação de competências tecnológicas, em número de anos, da empresa Sharp do Brasil. Posteriormente foi elaborado o gráfico das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas, conforme Gráfico 8.1.

A Sharp do Brasil iniciou suas atividades em instalações precárias, um antigo armazém de arroz, atuando somente na montagem de calculadoras com tecnologia fornecida pela Sharp Corporation.

Ao longo do período estudado a Sharp do Brasil efetuou constantes esforços para desenvolvimentos das funções processos e organização da produção e produtos. Esses esforços resultaram uma série de projetos e estudos que foram implantados na Sharp do Brasil ao longo de período estudado, levando a organização ao patamar de desenvolvimento tecnológico alcançado no ano 2000.

Tabela 8.1 - Taxa de Acumulação de Competências Tecnológicas na Sharp do Brasil (1972 – 2000).

| Nível de Competência Tecnológica | Processos e Organização da Produção | Produtos |
|---|--|--------------------|
| (1) Básica | n = 3 | N =2 |
| (2) Renovada | n = 10 | n = 6 |
| (3) Pré-intermediário | n = 18 | n = 9 |
| (4) Intermediário | n = 23 | n = 17 |
| (5) Intermediário superior | n = 28 | n = 23 |
| (6) Superior | Nível não atingido | n=28 |
| (7) Avançado | Nível não atingido | Nível não atingido |

n=Número aproximado de anos que a empresa levou para adquirir Nível de competência tecnológica da Tabela.

Fonte: Elaboração própria do autor

Observando as taxas de acumulação de competências tecnológicas das duas funções estudadas, observa-se que, as funções mesmo que relacionadas, possuem taxas de acumulações diferenciadas, como apresentado na Tabela 8.1.

A Tabela 8.1 também representa um crescimento mais acelerado na função produto. Esse crescimento resulta, ao final do período estudo, um nível maior em relação a função processo e organização da produção.

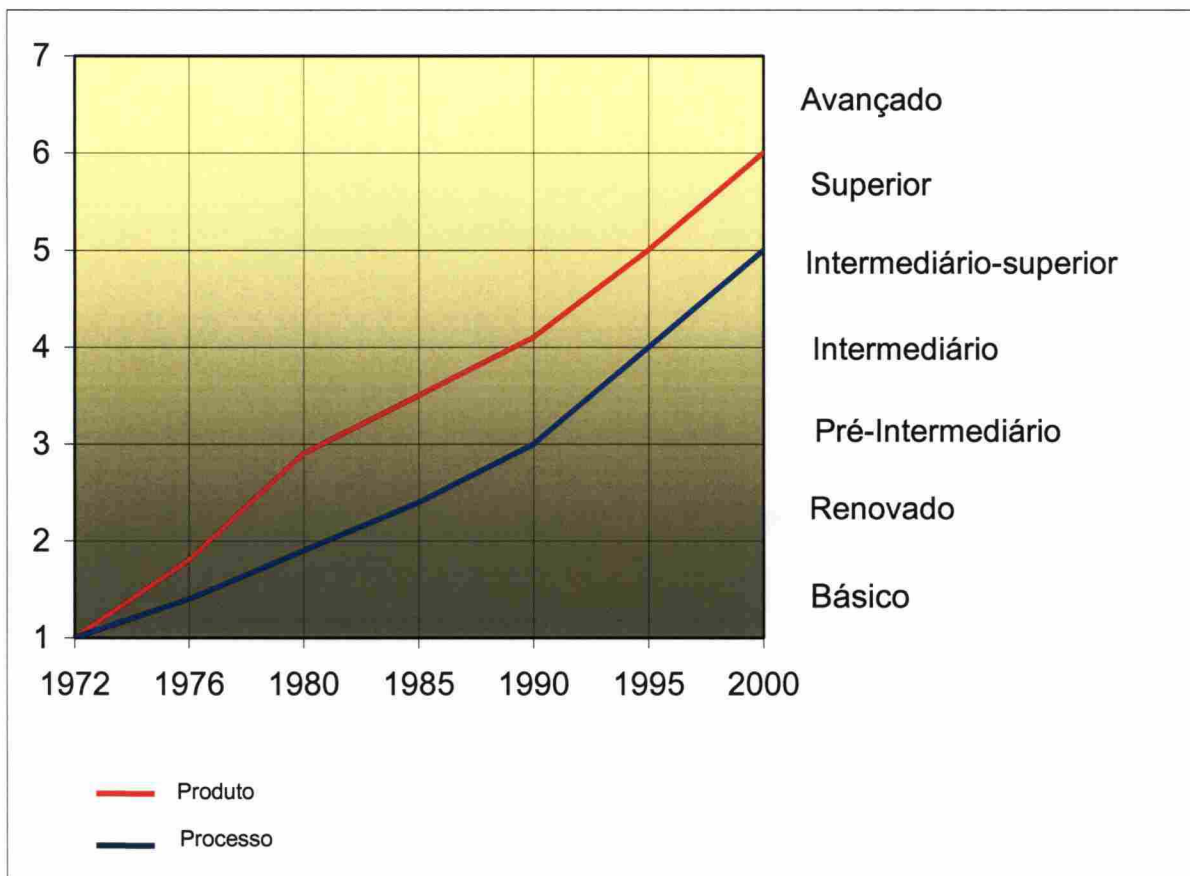
8.1.1 FUNÇÃO PROCESSOS E ORGANIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

O Gráfico 8.1 ilustra as trajetórias de acumulação de competências tecnológicas para as duas funções estudadas ao longo do período de 1972 até 2000. A partir do mesmo pode-se constatar que a empresa durante toda a década de 70 limitou-se à realização de atividades de rotina. Podemos observar que a evolução do processo de montagem de SKD para CKD nos produtos economicamente viáveis, descrita no capítulo 5, foi a principal competência acumulada pela empresa durante essa década. Alguns esforços para atividades inovadoras podem ser notados nessa década. Contudo, essa década é representada pela execução de atividades de rotina. Já na década de 80 a Sharp do Brasil passou a desenvolver algumas atividades inovadoras, dentre elas destacamos o início da utilização de insersoras no processo produtivo e melhorias na acuracidade de estoques com a aplicação de contagem cíclica.

A década de 80 foi de uma moderada aceleração na função processo e organização da produção. A partir da década de 90, com a execução de uma série de projetos apresentados no capítulo 5, os quais destacamos os grupos de melhorias, implantação de ERP, Kanban, CEP e CRM, a Sharp do Brasil acelerou a taxa de acumulação de competências tecnológicas. O projeto que levou a um grande desenvolvimento da função processo e organização da produção durante a década de 90 foi o MCM – Manufatura Classe Mundial desenvolvido pela Sharp do Brasil durante o período.

A função processos e organização da produção acumulou um Nível de competência tecnológica inovadora intermediária superior. Esse Nível foi alcançado dado a uma série de reestruturações de processos com a implantação do ERP, CRM, utilização da tecnologia SMD e utilização de uma série de ferramentas que levaram a aplicação da qualidade total na organização.

Gráfico 8.1 – Trajetórias de Acumulação de Competências Tecnológicas para as Três Funções Tecnológicas (1972 a 2000).



Fonte: Elaboração própria do autor

8.1.2 FUNÇÃO PRODUTOS

Na função produtos, durante toda a década de 70, apesar de ter iniciado alguns esforços de inovação com a aplicação de pequenos aprimoramentos, como por exemplo, o ajuste nas cores dos televisores produzidos, de maneira geral, a Sharp do Brasil se limitou a aplicar as especificações técnicas fornecidas pela Sharp Corporation. As pequenas adaptações feitas durante essa década não representaram o desenvolvimento de atividades inovadoras. Na década de 80 os esforços de aprimoramento foram mais alongados, com as melhorias dos equipamentos na produção e principalmente devido a criação da engenharia de desenvolvimento de produtos em 1978, uma série de adaptações significativas e atividades inovadoras foram desenvolvidas. Já no final dos anos 80, os esforços com a criação da engenharia de produtos, passam a apresentar resultados significativos culminando com o lançamento do Vídeo Cassete Sharp 794 integralmente nacional, conforme descritos no capítulo 6, podendo estes ser definidos como competências habilitadoras (Leonard-Barton, 1998).

Nos anos 90, melhora significativamente seus laboratórios e intensifica seus esforços para uma independência tecnológica desenvolvendo e melhorando os produtos fabricados com itens inovadores. No ano de 1999 a Sharp do Brasil havia desenvolvido competência tecnológica na função produto para desenhar e desenvolver produtos com classe mundial, utilizando laboratórios de ensaios e segurança de produtos, conforme apresentado no Gráfico 8.1.

8.1.3 CONCLUSÃO

A empresa, no início das suas atividades, carecia até mesmo de competências tecnológicas básicas para as duas funções tecnológicas estudadas. Dessa maneira, a mesma necessitou empreender esforços para dominar as tecnologias utilizadas, adaptando-as e aprimorando-as,

seguindo o padrão ‘produção-investimentos-inovação’ (Dahlman, Ross-Larson, e Westphal, 1987). Por isso foi possível para a empresa começar apenas com a mais básica competência tecnológica e, baseado nas competências adquiridas, construir outras competências tecnológicas para alcançar os níveis atuais de acumulação de competências tecnológicas.

A empresa, durante o período estudado, foi construindo e acumulando suas próprias competências tecnológicas, incorporando os recursos necessários para gerar e gerenciar mudança tecnológica. Esses recursos foram incorporados e armazenados não apenas em indivíduos (engenheiros, gerentes, técnicos), mas também nos procedimentos e rotinas operacionais e no sistema organizacional como um todo. Esse recursos foram acumulados na empresa na forma de competências tecnológicas, tanto de rotina (capacidade de usar a tecnologia), como inovadoras (capacidade de mudar a tecnologia) (Bell & Pavitt, 1993), através de uma progressão de níveis básicos a mais avançados. Por exemplo, a empresa, durante a década de 70, apenas possuía capacidade para usar as máquinas e equipamentos. As evidências examinadas nesta dissertação confirmam a importância da maneira abrangente de gestão de competências tecnológicas para atividades inovadoras no longo prazo, conforme argumentado em Tremblay (1994).

A empresa desenvolveu ao longo do período estudado uma série de competências inovadoras aplicando esforços sistemáticos que resultaram em um aumento da taxa de aceleração da acumulação das competências tecnológicas. Conforme estudos anteriores (Bell, 1984; Lall, 1992; Kim, 1997b; Dutrénit, 2000), o desenvolvimento de competências tecnológicas inovadoras para produtos, processos e equipamentos está associado com esforços sistemáticos de aprendizagem tecnológica dentro da empresa.

A empresa, ao longo de 1972 até 2000, acumulou diferentes tipos e níveis de competência tecnológica para as duas funções estudadas, e com taxas de acumulação anuais diferenciadas, como demonstrado na Tabela 8.1. A empresa acumulou um Nível maior na função tecnológica de produto em relação a função processo e organização da produção, demonstrando que

engajou-se mais ativamente na acumulação de conhecimento para essa função. Esta acumulação diferenciada intra empresarial, em termos de modo e velocidade, de acordo com que Dutrénit afirma, pode estar relacionado com os diferentes processos de aprendizagem utilizados pela empresa, e que serão discutidos na próxima seção.

8.2 IMPLICAÇÕES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EVOLUÇÃO DAS TRAJETÓRIAS DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Esta seção discute implicações dos processos de aprendizagem na evolução das trajetórias de acumulação de competência tecnológica. Busca-se explicar como os processos de aprendizagem influenciaram a acumulação de competências na Sharp do Brasil.

Para tanto, os processos de aprendizagem foram analisados segundo a estrutura proposta por Figueiredo (2001), conforme a Tabela 3.2, em função das suas quatro características chave (variedade, intensidade, funcionamento e interação), com base na descrição das evidências empíricas dos Capítulos 5 e 6. As características chaves dos processos de aprendizagem foram sumariadas nas Tabelas 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4, segundo os critérios para análise, estabelecidos no Capítulo 3.

Para melhor compreensão do papel dos processos de aprendizagem na evolução das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas na Sharp do Brasil, separou-se o período de estudo em três partes, que são de 1972 até 1980, de 1981 até 1990 e de 1991 até 2000.

8.2.1 VARIEDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

A variedade dos processos de aprendizagem estudados no início do período apresentou-se limitada, ao longo do tempo passando para moderada e diversa. Durante a década de 70, a empresa aplicou a aquisição de conhecimentos externos nas visitas da Sharp Corporation e aquisição de conhecimentos internos com treinamentos de funcionários, conforme representado na Tabela 8.2. Isto contribuiu para a empresa acumular apenas competências de rotina, desde 1972 até aproximadamente 1982, em decorrência da limitada variedade dos processos de aquisição de conhecimento, que são críticos para acumulação de competências tecnológicas nas empresas em industrialização (Figueiredo, 2000a).

Durante o primeiro período de estudo (1972 até 1980) a diversidade dos mecanismos de aprendizagem era bastante limitada. A empresa carecia de competências básicas para o desenvolvimento de suas atividades. A diversidade dos processos de aprendizagem, a nível aquisição externa de conhecimento limitou-se a dois processos (contratação de *expertises* e convênio com instituições de ensino interação) e a aquisição interna apenas um processo marcante (treinamento para funcionários). Isto contribuiu para a empresa acumular apenas competências de rotina, desde 1972 até aproximadamente 1982, em decorrência da limitada variedade dos processos de aquisição de conhecimento, que são críticos para acumulação de competências tecnológicas nas empresas em industrialização (Figueiredo, 2000a).

A partir do segundo período de estudo (1981 até 1990) a diversidade dos mecanismos de aprendizagem aumentou sensivelmente de 7 para 16. O processo de aprendizagem que apresentou maior variedade foi o de aquisição interna de conhecimento, passando de 2 para 5. A criação da engenharia de desenvolvimento de produto no ano de 1978 trouxe resultados significativos durante todas as décadas seguintes no processo de aquisição de conhecimento.

A partir do terceiro período de estudo (1991 até 2000), percebe-se que a aprendizagem tecnológica apresentou-se de forma ativa, com a criação dos programas de repetidores de

treinamentos, entre outros. E, não mais apenas se limitando ao aprender fazendo, como ocorria do período estudado. Podemos observar um melhor desempenho na socialização e na codificação do conhecimento. Segundo Nonaka (1997), a realização da socialização e da codificação do conhecimento representa um estágio mais avançado de acumulação de competências tecnológicas, e não apresentando somente habilidades de rotina.

A partir da sumarização da variedade dos mecanismos de aprendizagem, analisados à luz dos critérios estabelecido no Capítulo 3, o número de mecanismos representativos de cada um dos processos de aprendizagem é apresentado na Tabela 8.2. A quantidade de mecanismos representativos foi sempre crescente, ao longo dos anos, para todos os processos.

Tabela 8.2 – Síntese da Variedade dos Processos de Aprendizagem na Sharp do Brasil.

| Processos de Aprendizagem | Períodos | | |
|--|---------------|---------------|---------------|
| | 1972 até 1980 | 1981 até 1990 | 1991 até 2000 |
| Aquisição externa de conhecimento 1. interação com clientes, instituições de ensino e fornecedores para resolução de problemas e desenvolvimento de novos projetos, respectivamente de produtos, processos produtivos, máquinas e equipamentos; 2. realização de treinamentos externos para funcionários em instituições de ensino; 3. contratação de <i>expertises</i> externos; 4. visitas a eventos (feiras, congressos e seminários) nacionais e internacionais; 5. visitas de funcionários da produção e da área técnica a clientes e fornecedores; 6. contratação de empresas de consultoria externa. | 2 Limitada | 5 Moderada | 6 Diversa |
| Aquisição interna de conhecimento 1. utilização do método de engenharia reversa; 2. estudos sistemáticos em laboratórios; 3. aquisição de conhecimento antes de engajar-se em novas atividades técnicas; 4. através das atividades de rotina de operação da empresa; 5. esforços de alongamento de capacidade produtiva; 6. esforços para aprimoramento contínuo da planta e; 7. realização de treinamentos sistemáticos para funcionários | 2 Limitada | 5 Moderada | 7 Diversa |
| Socialização do conhecimento 1. por observação direta e treinamento no posto de trabalho; 2. a criação de grupos de trabalho e times de <i>empowerment</i> ; 3. realização de treinamentos interno por indivíduos da empresa e para programas de qualidade; 4. <i>benchmarking</i> ; 5. formação de replicadores do conhecimento e; 6. A empresa disponibilizou através de documentação eletrônica (<i>workflow</i>) procedimento operacionais para execução de atividades. | 1 Limitada | 3 Moderada | 6 Diversa |
| Codificação do conhecimento 1. práticas de padronização; 2. procedimentos detalhados de produção; 3. codificação de projetos de engenharia, com a informatização da empresa e aquisição de <i>softwares</i> gráficos; 4. manuais de sistemas de qualidade; 5. descrição de treinamentos e eventos externos; 6. manipulação do conhecimento codificado próprio; e 7. Criação de um sistema visual de codificação. | 2 Limitada | 4 Moderada | 7 Diverso |
| Total | 7 | 16 | 26 |

Fonte: Elaboração própria do autor

Diferente do primeiro período, os processos de conversão de conhecimento começaram a ser realizados de uma forma mais ordenada, o que permitiu à empresa incorporar as competências existentes em seus sistemas organizacionais. Reforça o conceito de Bell (1984), de que a aprendizagem são os vários processos, através dos quais, habilidades e conhecimentos são adquiridos por pessoas e convertidos, através deles, para a organização.

No terceiro período, a empresa ampliou a diversidade dos mecanismos de aprendizagem, passando a ter um total de 26, sendo mais de 3 vezes superior ao primeiro período. Os processos que apresentaram o maior crescimento foram os de socialização e codificação do conhecimento, aumentando em 3 processos. Os demais também apresentaram crescimento neste intervalo de tempo, sendo que os processos de aquisição externa passaram de 5 para 7, os processos de aquisição interna também mudaram de 5 para 6.

Nota-se que durante que entre o primeiro e segundo período a empresa se dedicou aos processos de aquisição externa e socialização dos conhecimentos. Entre o segundo e o terceiro período a empresa se dedicou aos processos de conversão do conhecimento.

8.2.2 INTENSIDADE DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

A empresa, ao longo do período de estudo, apresentou intensidades diferenciadas para os processos de aprendizagem. Verificou-se que, durante toda a década de 70, ocorreu de forma intermitente (ver Tabela 8.3), com predominância de maneiras informais de aquisição e conversão de conhecimento pela empresa. Os processos de aquisição de conhecimentos possuíam uma finalidade específica e a eventos isolados e esporádicos, com a finalidade específica de solucionar problemas de qualidade e produtividade, com isso limitando a acumulação de competências tecnológicas, no Capítulo 6.

No segundo e terceiro períodos, a empresa ampliou, de maneira formal e repetitiva, os processos de conversão de conhecimento; as socializações de conhecimentos começaram através da realização, geralmente associadas a um novo produto eletroeletrônico.

Tabela 8.3 – Síntese da Intensidade dos Processos de Aprendizagem na Sharp do Brasil. (1972 – 2000).

| Processos de Aprendizagem | Períodos | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1972 até 1980 | 1981 até 1990 | 1991 até 2000 |
| Aquisição externa de conhecimento | Intermitente | Contínua | Contínua |
| Aquisição interna de conhecimento | Intermitente | Contínua | Contínua |
| Socialização do conhecimento | Intermitente | Contínua | Contínua |
| Codificação do conhecimento | Intermitente | Intermitente | Contínua |

Fonte: Elaboração própria do autor

Os processos de aquisição de conhecimento, durante o segundo e terceiro períodos, passaram a apresentar uma intensidade contínua, fazendo parte da rotina diária da empresa, o que permitiu um fluxo contínuo de conhecimento, e contribuiu para a empresa desenvolver habilidades inovadoras (Bell, 1984; Garvin, 1993; Bessant, 1998). Podemos citar como exemplo, as alterações e adaptações feitas no aparelho vídeo cassete descritas no capítulo 6. Os processos de aquisição interna de conhecimento também passaram a apresentar uma intensidade contínua no período de 1981 até 2000, o que favoreceu o desenvolvimento de diversos experimentos pelos funcionários e engenharia, com os quais foram realizadas adaptações nos produtos e projeto de novos produtos sem assistência, como por exemplo o vídeo cassete 720 projetado integralmente na Sharp do Brasil, descrito no capítulo 6, que contribuiu para a empresa acumular o Nível de competências inovadoras para a função produtos.

Os processos de aquisição interna de conhecimento também passaram a apresentar uma intensidade contínua no período de 1981 até 2000, o que favoreceu o desenvolvimento de

diversos experimentos pelos funcionários e engenharia, com os quais foram realizadas adaptações nos produtos e projeto de peças sem assistência, que contribuiu para a empresa acumular o Nível de competências inovadoras intermediária para a função produtos.

8.2.3 FUNCIONAMENTO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

A empresa, no período de 1972 até 1980, apresentava os processos de aquisição de conhecimento funcionando de maneira fraca e instável (ver Tabela 8.4), limitando-se a resolver problemas produtivos pontuais. Os processos de conversão de conhecimento também funcionavam de forma limitada, pois todo o conhecimento codificado somente era socializado no setor onde havia sido registrado, não existia um esforço coordenado da empresa para transformar o conhecimento individual em organizacional. Isto contribuiu para que a empresa ficasse limitada a operações de rotina da planta, durante toda a década de 70, o que confirma os estudos de Dutrénit (2000).

Tabela 8.4 – Síntese do Funcionamento dos Processos de Aprendizagem na Sharp do Brasil.

| Processos de Aprendizagem | Períodos | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1972 até 1980 | 1981 até 1990 | 1991 até 2000 |
| Aquisição externa de conhecimento | Fraco | Bom | Bom |
| Aquisição interna de conhecimento | Fraco | Bom | Bom |
| Socialização do conhecimento | Fraco | Moderado | Bom |
| Codificação do conhecimento | Fraco | Moderado | Bom |

Fonte: Elaboração própria do autor

No período de 1972 até 1990, o funcionamento dos processos de aquisição externa de conhecimento passou de fraco para bom, sendo realizados de forma ordenada e segundo critérios estabelecidos. A criação da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos e o desenvolvimento de técnicas como relatórios de viagens, baseados em conceitos definidos, contribuíram para um melhor desempenho dos processos de aquisição interna e externa de conhecimento, refletindo ainda, de forma moderada durante o período, na socialização e codificação do conhecimento, o que contribuiu para empresa acumular o Nível 4 de competências tecnológicas para na função produtos e posteriormente na função processo e organização da produção durante o período. Confirmando desta forma, os estudos Dahlman & Fonseca (1978, citado em Bell, 1984), na USIMINAS no Brasil, em que a ampliação dos processos de aquisição de conhecimento influenciaram a acumulação de competências tecnológicas.

Os mecanismos de aquisição interna de conhecimento, a partir de 1981, começaram a apresentar um desempenho bom. A criação da Engenharia de Desenvolvimento de Produtos proporcionou à empresa iniciar e desenvolver diversos trabalhos (engenharia reversa e prototipagem) conforme no Capítulo 6, o que contribuiu para empresa acumular o Nível 4 de competências tecnológicas para a função produtos.

A melhoria dos processos de aquisição externa de conhecimento levou organização a adquirir competência interna para o desenvolvimento de projetos mecânicos e de design de produtos em 1984. A aquisição de know-how, tanto em projetos mecânicos como em design, se deu através de treinamento e projetos supervisionados inicialmente pela Sharp Corporation, contribuindo para empresa acumular o Nível 4 de competências tecnológicas para a função produtos.

A utilização de conversão de conhecimento contribuiu para que a empresa fosse certificada na norma ISO 9002 (1994), como descrito no Capítulo 6; o que contribuiu para a empresa atingir

um Nível 3 de competência tecnológica na função produtos. A codificação e socialização sistematizada não era feita em nenhum dos períodos anteriores.

A partir de 1991, a empresa começou a processar a socialização e codificação dos conhecimentos de forma mais organizada e sistematizada. Com isso a empresa conseguiu disseminar o conhecimento pela organização, possibilitando desenvolver e apresentar sugestões de melhoria de processos e nos equipamentos, tais como, CEP em 1992, descrito no capítulo 6.

A contratação de consultoria especializada com a utilização de melhores técnicas, aliada a técnica de replicação de conhecimentos, desenvolvidas por frentes de trabalho conforme as áreas da empresa, proporcionou a socialização do conhecimento, reestruturando processos com a implantação do sistema ERP da empresa SAP em 1998. Isto contribuiu para empresa atingir um Nível 5 de competência tecnológica para a função processos e organização da produção.

A melhoria dos processos de conversão do conhecimento contribuiu para que a empresa fosse certificada na norma ISO 9001 (1998), como descrito no Capítulo 6; o que contribuiu para a empresa atingir um Nível 5 de competência tecnológica na função processo e organização da produção.

O Aprimoramento dos processos de aquisição e socialização do conhecimento propiciou a Sharp do Brasil a montagem dos laboratórios de confiabilidade e segurança, através do treinamento dos profissionais, parcerias com centros tecnológicos como INPE, CPQD, UFRGS, Observatório Nacional, Escola Politécnica Suíça e INMETRO, contribuindo para empresa atingir um Nível 6 de competência tecnológica na função produtos.

8.2.4 INTERAÇÃO DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

A partir da Tabela 8.5, percebe-se que, durante toda a década de 70, a empresa não acumulou competências inovadoras, não somente pela baixa diversidade, intensidade e fraco funcionamento dos processos de aprendizagem, mas também pela fraca interação entre os processos, pois estes sempre estiveram ligados ao indivíduo neste período. A constatação é reforçada pelo aspecto informal de conversão de conhecimento, que também estava centrado no indivíduo, e não na organização. Os processos de aquisição (externa e interna) de conhecimento ocorriam, principalmente, para atingir um objetivo de implantação um novo produto. No entanto, durante a década de 70, devido a fraca interação entre os processos de aprendizagem, muitos conhecimentos não chegavam a ser convertidos de conhecimento individual para conhecimento organizacional. A ausência de documentação e programa de socialização durante o período são fatos que comprovam essa fraca interação.

No período de 1981 até 1990, a interação entre os processos de aprendizagem ocorreu de uma forma moderada, exceto nos processos de aquisição externa (ver Tabela 8.5). Os processos de aquisição externa de conhecimento geraram uma interação com os processos de conversão, em função desenvolvimento de algumas documentações técnicas por parte da engenharia de Desenvolvimento de Produtos, como por exemplo, a elaboração de instruções de trabalho, descrita no capítulo 6, criação dos relatórios de viagens e técnicas de replicação interna de conhecimento, por exemplo, na implantação do MRP II, descrita no Capítulo 6, fato este que não havia ocorrido em todo o primeiro período. Isto contribuiu para a empresa acumular um Nível 3 de competência tecnológica para a função processos e organização da produção, descrito no Capítulo 6.

Tabela 8.5 – Síntese da Interação dos Processos de Aprendizagem na Sharp do Brasil (1972 – 2000).

| Processos de Aprendizagem | Períodos | | |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1972 até 1980 | 1981 até 1990 | 1991 até 2000 |
| Aquisição externa de conhecimento | Fraco | Forte | Forte |
| Aquisição interna de conhecimento | Fraco | Moderado | Forte |
| Socialização do conhecimento | Fraco | Moderado | Forte |
| Codificação do conhecimento | Fraco | Moderado | Forte |

Fonte: Elaboração própria do autor

No terceiro período, a interação entre os processos de aprendizagem tornou-se forte, como podemos descrever a interação dos processos de aquisição externa, que passaram a influenciar os processos de aquisição interna e os processos de conversão de conhecimento. A realização de treinamentos internos para os funcionários pelos *expertise*, provocando um aprimoramento da qualificação dos funcionários e uma maior socialização e codificação do conhecimento tácito para o organizacional, via confecção de manuais para realização dos treinamentos internos na empresa. Com isso, os funcionários passaram a interagir e alterar os processos produtivos, por exemplo, a implantação do ERP descrita no capítulo 6. Esse procedimento contribuiu para que a empresa acumulasse o Nível 5 de competência para a função processos e organização da produção.

8.2.5 CONCLUSÃO DAS IMPLICAÇÕES DOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM NA EVOLUÇÃO DAS TRAJETÓRIAS DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Este estudo encontrou diferenças entre as funções tecnológicas estudadas, em termos de modo e na velocidade de acumulação de competências tecnológicas. Essas diferenças estão associadas, principalmente, aos diversos processos de aprendizagem usados pela empresa e suas características.

Devido a Sharp do Brasil ser uma empresa em industrialização, quando a mesma iniciou suas atividades, era carente até mesmo de competências básicas. Verificou-se ainda, que os processos de aquisição de conhecimento foram fundamentais para entender a trajetória de acumulação de competências tecnológicas das duas funções em estudo nesta empresa.

Os mecanismos e processos de aquisição de conhecimento exerceram um papel fundamental na capacitação da empresa, primeiramente, como fonte de conhecimento viabilizando a realização dos projetos da organização e, num segundo momento, como um agente impulsionador da socialização e codificação de conhecimento individual para organizacional.

A função produto, teve um maior esforço canalizado no seu desenvolvimento porque, certamente a empresa a julgou mais importante, o que implicou em uma maior acumulação de competências tecnológicas nessa função, isto então, segundo Dutrénit (2000), ajuda a explicar como a empresa acumulou, de forma diferenciada, capacitação para a função produto.

A empresa, em toda a década de 70, praticamente, realizou esforços mínimos para acumular uma base de conhecimento, através da utilização de limitados processos de aprendizagem, basicamente aquisição de conhecimentos externos, e com isso, construir e acumular competências inovadoras.

O baixo Nível de acumulação de competências tecnológicas durante a década de 70 deve-se a dois aspectos: (1) os processos de aquisição apresentavam uma diversidade limitada, com funcionamento fraco e baixa repetibilidade e; (2) limitada conversão de conhecimento individual para conhecimento organizacional, ou seja, a empresa apresentava processos de conversão de conhecimento que funcionavam de forma fraca e com baixa repetibilidade, basicamente de maneira informal.

Estes resultados, confirmam o estudo de Dutrénit (2000), em que os limitados esforços para realizar a conversão de conhecimento e a instabilidade dos processos de criação de conhecimento, contribuem a baixa taxa de acumulação competências tecnológicas.

Nos anos 80, os processos de aprendizagem foram usados de uma maneira mais ativa, contínua e coordenada, demonstrando que a empresa empenhou esforços para acumular uma base mínima de conhecimento a fim de acumular competências inovadoras, principalmente pelo aumento da diversidade dos processos de aquisição e conversão de conhecimento ocorrida a partir deste período, conforme demonstrado na Tabela 8.2, o que reforça o estudo de Bell (1984), de que, são os processos de aprendizagem que permitem à empresa acumular competências ao longo do tempo.

Percebeu-se que os processos de conversão exerceram um papel importante nas trajetórias de acumulação de competências tecnológicas da empresa, pois a conversão do conhecimento individual para organizacional é uma atividade chave para criar e acelerar a construção de competências tecnológicas inovadoras, o que confirma os estudos de Kim (1995, 1997a), os quais argumentam que os processos de conversão desempenharam um papel importante na

trajetória de acumulação de competências tecnológicas; e difere do argumento de Kim (1997b), que para haver aprendizagem tecnológica exitosa se requer um ‘sistema nacional de inovação’.

Também podemos constatar que há uma forte associação entre as características chaves dos processos de aprendizagem e a acumulação de competências tecnológicas. O estudo verificou que o modo e a velocidade de desenvolvimento de capacitação tecnológica nas funções estudadas estão associadas à maneira de como a empresa têm gerenciado, ao longo do tempo, a variedade, intensidade, funcionamento e interação de seus vários processos de aprendizagem. O estudo verificou que:

- de um modo geral, pode-se confirmar que os processos de aquisição de conhecimento foram importantes para a acumulação de competências tecnológicas em todas as duas funções em estudo. Pois, quando a empresa iniciou suas atividades, não tinha nem mesmo competências tecnológicas básicas, necessitando primeiro acumular uma base de conhecimento para construir suas próprias competências e engajar esforços em atividades inovadoras (Figueiredo, 2000a);
- a diversidade de processos de aprendizagem contribuiu positivamente para a acumulação de competências tecnológicas, .Primeiramente, o aumento na variedade dos processos de aquisição contribuiu para a empresa adquirir e assimilar novos conhecimentos e habilidades através dos indivíduos. E, posteriormente, a empresa utilizou diversos processos de conversão (descrição de treinamentos externos, manuais de treinamento, treinamento interno para operadores, times de implementação, instruções detalhadas de trabalho, entre outros) para converter estes conhecimentos individuais em conhecimento organizacional. Como argumentado por Garvin (1993), uma variedade de processos de aprendizagem permite disseminar o conhecimento por toda a organização.
- a interação entre os processos de aprendizagem contribuiu positivamente para a acumulação de competências tecnológicas para as duas funções em estudo na Sharp do Brasil.

- A Sharp do Brasil enfrenta atualmente uma crise financeira que compromete a existência da organização. A capacidade financeira da organização foi comprometida por fatores como lutas pelo poder após a morte do seu fundador, planejamento estratégico sem alinhamento com a realidade do mercado e fatores macroeconômicos. Portanto, a capacidade tecnológica desenvolvida pela organização, isoladamente, não determina a capacidade financeira da organização. Durante o ano de 2001 até a presente data, apesar da crise financeira, a Sharp do Brasil utiliza sua competência tecnológica desenvolvida ao longo do tempo na fabricação de produtos para terceiros. Essa atividade mantém precariamente a existência da organização.

CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO

Nesta dissertação procurou-se verificar a relação entre a trajetória de acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem existentes, e funções tecnológicas, processos e organização da produção, produtos e equipamentos na Sharp do Brasil.

Constatou-se que as diferenças nas trajetórias de acumulação de competências tecnológicas entre as funções estudadas, estão associadas aos diversos processos para adquirir conhecimento tecnológico e convertê-lo em organizacional, ocorridos na empresa. A simples incidência desses processos, na empresa, não garante uma implicação positiva para a trajetória de acumulação de competências tecnológicas, pois deve existir um esforço organizado, contínuo e integrado para geração e disseminação de conhecimento em toda a empresa, confirmando resultados de estudos anteriores, feitos em empresas de indústrias diferentes da Sharp do Brasil, sobre a forte influência dos processos de aprendizagem na acumulação de competências tecnológicas na empresa tais como: eletrônica (Kim, 1995), de vidro (Dutrénit, 2000), siderúrgicas (Figueiredo, 1999).

Com este estudo, também demonstrou-se a aplicabilidade da estrutura analítica para explorar o relacionamento entre os processos de aprendizagem e a acumulação de competências tecnológicas (Figueiredo, 2001), em empresas da indústria metal mecânica. Mais especificamente, nesta dissertação procurou-se responder às duas questões enumeradas na Seção 9.1.

9.1 QUESTÕES DA DISSERTAÇÃO

- (i) Como ocorreu a evolução das trajetórias da acumulação de competências tecnológicas em processos e organização da produção e produtos na empresa Sharp do Brasil durante o período de 1972 a 2000 ?
- (ii) Até que ponto os vários processos de aprendizagem utilizados na Sharp do Brasil influenciaram a evolução das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas durante esse período ?

9.1.1 TRAJETÓRIA DE ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

No início das atividades da Sharp do Brasil , a empresa não possuía as competências básicas em nenhuma das funções estudadas, ou seja, estava na infância industrial (Bell, Ross-Larson, e Westphal, 1984). Estas funções foram sendo acumuladas, construídas e aprimoradas ao longo do período de estudo.

A evolução das trajetórias de acumulação de competências tecnológicas nas duas funções em estudo, ocorreu de forma diferente, tanto no modo como na velocidade de acumulação de capacitação tecnológica. Isto pode ser constatado, quando observamos o Gráfico 8.1 (ver Capítulo 8), em que se verifica que, durante toda a década de 80, a empresa apresentou modos e velocidades diferentes nas duas funções tecnológicas. A partir de 1990, nota-se que as trajetórias de acumulação começam a apresentar taxas de acumulação semelhantes, mesmo estando as funções em níveis de competência tecnológica diferentes.

A empresa acumulou, para a função produto, o Nível mais elevado de acumulação de competências tecnológicas, atingindo um Nível de competências tecnológicas inovadoras superior, a mesma também foi a primeira função a realizar atividades inovadoras entre as

funções estudadas. Verificou-se que esta função é a mais expressiva para a empresa, visto que foi sendo aprimorada constantemente durante o período de estudo. O fator crucial para o desenvolvimento mais acelerado em relação a função processo e organização da produção foi a criação da engenharia de desenvolvimento em 1978, descrito no capítulo 6.

Na função tecnológica processo e organização da produção, a empresa acumulou competências tecnológicas para alcançar o Nível 5 de competências, como demonstrado na Tabela 8.1, no Capítulo 8). A evolução da trajetória de capacitação tecnológica desta função está relacionada à função processos e organização da produção e aos esforços de melhorias de processos com a aplicação de técnicas como CEP, JIT e outras descritas no capítulo 6.

9.1.2 PROCESSOS SUBJACENTES DE APRENDIZAGEM

Respondendo a segunda questão, constatou-se que os processos de aprendizagem constituíram um papel substancial na acumulação de competências tecnológicas, nas duas funções tecnológicas estudadas.

Partindo do pressuposto para empresas que “Conhecimento se adquire sempre via indivíduos” (Simon, 1961, 1996), e que os processos de aprendizagem são as formas, mecanismos e práticas de convertermos aprendizagem individual em aprendizagem organizacional ou corporativa, podemos dizer que existe uma forte relação entre processos de aprendizagem e trajetória de acumulação de competência tecnológica, uma vez que, quanto mais eficientes forem os processos de aprendizagem na empresa, maior será sua velocidade de inovação e domínio da tecnologia empregada.

A capacidade da empresa em socializar e codificar a aprendizagem individual, adquiridas por processos externos e internos de aprendizagem, convertendo em aprendizagem organizacional,

é o grande diferencial para sua taxa de acumulação de competências tecnológicas ser elevada e contínua.

A abordagem qualitativa adotada no trabalho permitiu a identificação de alguns “sinalizadores” da influência dos processos de aprendizagens existentes e a trajetória de acumulação de competências na empresa em estudo:

- Mudanças implementadas e desenvolvimentos de novos produtos, equipamentos e processos produtivos, ao longo de todo o período em estudo (1972-2000);
- Formação de grupos visando ampliar a capacidade para resolver e prever problemas, melhorando a capacidade produtiva e reduzindo custo operacionais;
- Construção de nova fábrica para alongamento da capacidade produtiva, aquisição de novos equipamentos SMD durante dois períodos estudados, buscando domínio na utilização dos mesmos;
- preocupação da empresa de gerar um fluxo contínuo de socialização e codificação dos conhecimentos criados ou assimilados pelos seus funcionários;
- Desenvolvimento de programas com investimentos e convênios com instituições de ensino, buscando melhorar qualificação dos funcionários e parcerias em projeto de pesquisas para desenvolvimento de produtos.

9.2 OUTROS FATORES QUE CONTRIBUÍRAM PARA ACUMULAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS

Percebeu-se durante o desenvolvimento da dissertação, a existência de outros fatores que contribuíram para a acumulação de competências tecnológicas da empresa, os quais destamos: (i) a liderança corporativa, a Sharp do Brasil, ao longo do período estudado, sempre contou com uma liderança fabril técnica com total respaldo da alta direção da organização. Apesar de uma série de questionamentos da viabilidade econômica da manutenção de uma engenharia de

produtos, a Sharp do Brasil não parou de investir em treinamentos, pesquisas e desenvolvimento de produtos; (ii) Idealismo, durante as entrevistas realizadas, por diversas vezes se tornou perceptível a busca obstinada pela independência tecnológica da empresa e; (iii) fatores externos como as políticas governamentais e macroeconômicas surgiram ao longo do período estudado, por exemplo, no Governo Collor (1990), com a modificação da política governamental, ou seja, a abertura do mercado brasileiro para as empresas e produtos externos, com a redução de tarifas alfandegárias para vários produtos e bens de capital; (iv) conflitos internos na busca pelo poder; (v) planejamento estratégico organizacional incompatível com a realidade do mercado. Esses fatores não fazem parte do foco dessa dissertação, portanto, não serão abordados com profundidade.

A capacidade financeira da Sharp do Brasil em 2002 é caótica. A capacidade financeira foi afetada por diversos outros fatores além da capacidade tecnológica desenvolvida pela organização, por exemplo: a lutar pelo poder após a morte do fundador organização, fatores macroeconômicos como a maxi-valorização do dólar em 1999 e planejamento estratégico organizacional incompatível com a realidade do mercado.

9.3 IMPLICAÇÕES PARA A GESTÃO DE EMPRESAS NA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA

O exame dos processos subjacentes de aprendizagem e da acumulação de competências tecnológicas, permite gerar algumas implicações para empresas, que atuam no setor eletroeletrônico:

- Intensificar investimentos na qualificação dos recursos humanos, tanto nas áreas administrativas como nas áreas produtivas da empresa, incentivando a formação profissional e contínua de seus funcionários;

- Manter a Engenharia de Desenvolvimento de Produtos e a área de logística próxima da unidade fabril, melhorando o desenvolvimento de projetos através do conhecimento da realidade fabril, facilitando a troca de experiências entre engenheiros e operários e facilitando todo o acompanhamento de implantação de novos projetos.
- Realizar esforços de P&D, incentivando a acumulação de competências para desenvolvimento e pesquisa de novos produtos e melhorando a performance operacional da organização ao longo do tempo;
- Diversificar as linhas de produtos ficando atenta a quebra dos novos paradigmas tecnológicos;
- Intensificar o investimento em tecnologias da informação, implementando novas tecnologias que levem a reestruturação dos processos organizacionais, treinando e disseminando conhecimentos sobre novas práticas no desenvolvimento das atividades organizacionais;
- Intensificar o desenvolvimento de uma cadeia logística de suprimentos informatizada, visando redução de custos e melhoria na comunicação entre fornecedores e clientes;

9.4 SUGESTÕES PARA DISSERTAÇÕES FUTURAS

A partir deste estudo, outras possibilidades de pesquisa sobre acumulação de competências tecnológicas da firma podem ser desenvolvidas, como seguem:

- 1) estudar os concorrentes desta empresa, no sentido de detectar os processos de aprendizagem subjacentes e sua influência na trajetória de acumulação de competências tecnológicas, procurando evidenciar a existência de semelhanças operativas;
- 2) realizar um estudo de caso comparativo entre duas empresas do ramo eletroeletrônico, verificando a relação entre acumulação de competências tecnológicas e o aprimoramento de sua performance operacional;

3) aprofundar o estudo realizado, com o intuito de verificar a existência de correlação entre a acumulação de competências tecnológicas ocorridas na empresa e sua performance operacional.

BIBLIOGRAFIA

- AMSALEM, M.A. *Technology choice in developing countries*. London: The Massachusetts Institute of Technology, 1983.
- AMENDOLA, M. *Un Changement de Perspective dans L'Analyse du Processus D'Innovation*. In: TOURNEMINE, R. *L'Innovation*. Paris: La Documentation Française, 1983.
- ARGYRIS, C. & SCHÖN, D. *Organizational Learning: a Theory of Action Perspective*, Reading, MA: Addison-Wesley, 1978.
- ARIFFIN, N. and BELL, M. *Firms, Politics, and Political Economy: Patterns of Subsidiary-Parent Linkages and Technological Capability-Building in Eletronics TNC Subsidiaries in Malaysia*. In: JOMO, K. S.; FELKER, G. & RASIAH, R. (eds.). *Industrial Technology Development in Malaysia*, London, Routledge, 1999.
- BELL, M. *Techincal Change in Infant Industries: a Review of the Emperical Evidence*, SPRU, University ofSussex, mimeo, 1982.
- BELL, M. *Learning and the Accumulation of Industrial Technology Capacity in Developing Countries*. In: FRANSMAN, M. & KING, K. (eds.). *Technological Capability in the Third World*. New York: Macmillan, 1984.
- BELL, M. *Overheads and Notes on Leactures and Seminars*, Technology and Development Course, Msc in Technology and Innovation Management, SPRU, Universuty of Sussex, 1997.
- BELL, M.; ROSS-LARSON, B.; WESTPHAL, L. E. *Assessing the Performance of Infant Industries*. World Bank Staff Working Papers n. 666. Washington: The World Bank, 1984.
- BELL, M. & PAVITT, K. *Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries*, *Industrial e Corporate Change*, vol. 2, n°. 2, p. 157-211, 1993.
- BELL, M. & PAVITT, K. *The Development of Tecnological Capabilities*. In: HAQUE, I. U. (ed.). *Trade, Technology and International Competitiveness*. Whashington: The World Bank, 1995.
- BESSANT, J. *Deeveloping Continuous Improvement Capacibility*, *International Journal of Innovation Management*, vol. 2, n°. 4, p.409-429, 1998.

- COHEN, W. M. and LEVINTHAL, D. A. *Absorptive Capacity: a New Perspective on Learning and Innovation*, Administrative Science Quarterly, Vol 35, n°.1, p. 128-152.
- DAHLMAN, C. and WESTPHAL, L. *Technological Effort in Industrial Development – An Interpretative Survey of Recent Research*, In: SREWART, F. and JAMES, J. (eds.), *The Economics of New Technology in Developing Countries*, p. 105-137, London: Frances Pinter, 1982.
- DAHLMAN, C.; ROSS-LARSON, B.; and WESTPHAL, L. *Managing Technological Development: Lessons from the Newly Industrializing Countries*, World Development. Vol. 15, n°. 6, p. 759-775, 1987.
- DOSI, Giovanni. *The Nature of the Innovative Process*. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G. and SOETE, L. (eds.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter Publishers, 1988.
- DOSI, G. Globalização, Tecnologia & Desenvolvimento. Revista Rumos do Desenvolvimento, Rio de Janeiro, ABDE Editora, n° 143, p. 4- 9, Dezembro, 1997.
- DUTRÉNIT, G. *Learning and Knowledge Management in the Firm: From Knowledge Accumulation to Strategic Capapbility*. Cheltenham, UK; Northhampton, MA, USA, Edward Elgar, 2000.
- ENOS, J. L. *The Creation of Technological Capapbility in Developing Countries*, London: Printer Publishers, 1991.
- FERRAZ, J.C. KUPFER, D., HAGUENAUER, L. *Made In Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- FIGUEIREDO, P. N. *Technological Capability-Accumulation Paths and the Underlying Learning Processes: A Comparative Analysis of Two Large Steel Companies in Brasil*. D. Phil. Thesis, SPRU, University of Sussex, UK, 1999.
- FIGUEIREDO, P. N. *Programa de pesquisa em aprendizagem tecnológica e inovação na indústria no Brasil*. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, FGV, 34(5): 206-211, Set./Out, 2000.
- FIGUEIREDO, P. N. *Acumulação de competências tecnológicas e processos de aprendizagem: estruturas conceituais e experiências de empresas no Brasil*. Texto de apoio do curso de Mestrado em Administração. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas/EBAP, 2000a.
- FIGUEIREDO, P. N. *Technological Learning and Competitive Performance*. Cheltenham, UK; North-hampton, MA, Edward Elgar, 2001.
- FIGUEIREDO, P. N. *Acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem: empresas da indústria metal-mecânica na Região Metropolitana de*

Curitiba (1970-2000): breve nota de conclusão do estudo. Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, FGV, 35 (5): 245-251, Mai./Jun, 2001a.

GARVIN, D. A. *Building a learning Organisation.* Harvard Business Review, vol. 71, n°. 4, p. 78-91, july/august, 1993.

GRAZIADIO, T. *Diagnóstico da Capacidade Tecnológica de PMES de Setores Tradicionais –Relato de Três Casos da Indústria de Autopeças do Rio Grande do Sul.* Dissertação de Mestrado, PPGA/UFGRS, 1998.

HOBDAY, M. *Innovation in East Asia: The Challenge to Japan,* Aldershot: Edward Elgar, 1995.

KATZ, J. M. *Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantages: Further Reflections on a Comparative Case-Study Program,* In: ROSENBERG, N. and FRISCHTAK (eds.), *International Technology Transfer: Concepts, Measures and Comparisons,* New York: Praeger, 1985.

KATZ, J. M. *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnologica latinoamericana: El caso de la industria metalmecanica.* Estudos sobre desarrollo tecnologico patrocinados por BID/CEPAL/CIID/PNUD, Buenos Aires, 1986.

KATZ, J. M. *Domestic Technology Generation in LCDs: A Review of Research Finding,* In: KATZ, J. M. (ed.), *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries,* New York: St. Martin's Press, 1987.

KIM, L. *Crisis Construction and Organisational Learning: Capability Building In catching-up at Hyundai Motor.* Paper presented at the Hitotsubashi-Organization Science Conference, Tokio, October, 1995.

KIM, L. *Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning.* Boston, Mass: Harvard Business School Press, 1997b.

LALL, S. *Technological Learning in the Third World: Some Implications of Technology Exports,* In: STEWART, F. and JAMES, J. (eds), *The Economics of New Technology in Developing Countries,* London: Frances Pinter, 1982.

LALL, S. *Learning to Industrialise: The Acquisition of Technological Capability by India,* London: Macmillan, 1987.

LALL, S. *Technological Capabilities and Industrialisation.* World Development. London, vol. 20, n°. 2, p. 165-186, 1992.

LEONARD-BARTON, D. *Implementing New Production Technologies: Exercises in Corporate Learning,* In: von GLINOW, M. A. and MOHRMAN, S. A. (eds.),

Managing Complexity in High Technology Organizations, New York: Oxford University Press, 1990.

LEONARD-BARTON, D. *The Factory as a Learning Laboratory*, Sloan Management Review, vol. 34, n°. 1, p. 23-38, 1992.

LEONARD-BARTON, D. *Wellsprings of Knowledge: Building and Sustaining the Sources of Innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press, 1995.

LEONARD-BARTON, D. *Nascentes do Saber: criando e sustentando as fontes de inovação*. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1998.

MATUSITA, A. P. *Mudança Estrutural no Setor de Linha Branca nos Anos 90: Características e Condicionantes*. Dissertação de Mestrado, IE/Unicamp, 1997.

NELSON, R. R. & WINTER, S. G. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University Press, 1982.

NONAKA, I. & TAKEUCHI, H.. *Criação de Conhecimento na Empresa: Como as Empresas Japonesas Geram a Dinâmica da Inovação*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1997.

PAIVA, E. L. *Conhecimento Organizacional e o Processo de Formulação de Estratégias de Produção*. Dissertação de Mestrado, PPGA/UFGS, 1999.

PACK, H. *Productivity, Techonogy and Industrial Development. A Case Study in Textiles*, New York: Oxford University Press, 1987.

PAVITT, K. *Key Chaacteristics of the Large Innovating Firm*, British Journal of Management, vol. 2, p. 41-50, 1991.

SCOTT-KEMMINS, D. *Learning and the Accumulation of Technological Capacity in Brazilian Pulp and Paper's Firms*, Working paper, n. 187, World Employment Programme Research (2-22), 1988.

SENGE, P. *The Fifth Discipline: The Art and Prattice of the Learning Organisation*. London: Century Business, 1990.

SENGE, P. *A Dança das Mudanças*. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1999.

SIMON, H. *Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Process in Administrative Organisation*, 2nd edn, New York: The Macmillan Company, 1961.

SIMON, H. *Bounded Rationality and Organisational Learning*, In: Cohen, M. D. and Sproull, L. S. (eds.), *Organizational Learning*, London: Sage, 1996.

SUFRAMA. Publicações da Suframa. Disponível em: <<http://www.suframa.gov.br>> Acesso em 04 Janeiro 2002.

- TEECE, D. *Technological Change and the Nature of the firm*. In : DOSI G.; C. FREEMAN; C.; NELSON R.; SILVERBER G.; and SOETE, L. (eds.). *Technical Change and Economic Theory*. Cambridge, MA: Ballinger, 1988.
- TEECE, D. and G. PISANO. *The Dynamics Capabilities of Firms: an Introduction, Industrial and Corporate Change*, vol. 3, n. 3, p. 537-56, 1994.
- TEUBAL, M. The role of technological learning in the exports of manufactured goods: the case of selected capital goods in Brazil. *Innovation Performance, Learning and Government Policy: Selected Essays*, Teubal, M., The University of Wisconsin Press: Wisconsin, 1987, pp. 104-130.
- TREMBLAY, P. *Comparative Analysis of Technological Capability and Productivity Growth in the Pulp and Paper Industry in Industrialised and Industrialising Countries*. D. Phil Thesis, SPRU, University of Sussex, 1994.
- WESTPHAL, L. E.; L. KIM; and C. J. DAHLMAN. *Reflections of Korea's Acquisition of Technological Capability*, Report DRD77, The World Bank Research Department Economics and Research Staff, Washington: The World Bank, 1984.
- YIN, R. K. *Case Study Research: Design and Methods*. 2^a ed. Londres: Sage, 1994.