

UNIVERSIDADE POSITIVO
PROGRAMA DE MESTRADO E DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ORGANIZAÇÕES,
EMPREENDEDORISMO E INTERNACIONALIZAÇÃO

PROJETO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

INTERNACIONALIZAÇÃO, APRENDIZAGEM INTERATIVA E
ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EM
ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

CARLOS ALBERTO FACCO

CURITIBA

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CARLOS ALBERTO FACCO

INTERNACIONALIZAÇÃO, APRENDIZAGEM INTERATIVA E
ACUMULAÇÃO DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EM
ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Mestrado e Doutorado em Administração da Universidade Positivo, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.
Orientação: Prof^a. Dr^a. Sieglinde Kindl da Cunha.

CURITIBA

2009

Dados Internacionais de catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca da Universidade Positivo- Curitiba – PR

F147 Facco, Carlos Alberto.
Internacionalização, aprendizagem interativa e acumulação
de capacidades tecnológicas em arranjos produtivos locais /
Carlos Alberto Facco. — Curitiba : Universidade Positivo, 2009.
181 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Positivo, 2008.
Orientadora : Prof^a. Dr^a. Sieglinde Kindl da Cunha.

1. Inovações tecnológicas. 2. Globalização.
3. Desenvolvimento organizacional I. Título.

CDU 65.011.8

*A meu pai. Gostaria que você estivesse aqui
para compartilhar esta conquista.*

AGRADECIMENTOS

A realização de um objetivo tão importante só se faz possível com apoio de muitos.

Agradeço a Deus pela vida, pela saúde e pela coragem neste desafio.

A meus pais, que sempre souberam mostrar-me o caminho do bem e da humildade.

À Silvia, ao Carlos Eduardo e ao Thiago, que suportaram minha ausência e compreenderam com amor minhas dificuldades neste período.

Ao Sebrae Paraná, pelo patrocínio e apoio institucional ao Mestrado.

Aos Professores, especialmente minha orientadora Zig, pela disponibilidade, atenção e apoio em todo o processo.

Aos colegas mestrandos, pelo compartilhamento de momentos tão especiais durante estes dois anos.

Aos empresários que participaram desta pesquisa, pela abertura e carinho com que me receberam.

RESUMO

A discussão a respeito da internacionalização das empresas tem sido ampla, pois consiste em sua participação ativa nos mercados externos. Na medida em que aumenta o seu conhecimento sobre a atuação em mercados internacionais, mais a empresa se envolve em um processo crescente e continuado de aprendizagem. Assim, a proposta deste estudo foi analisar como a internacionalização de uma empresa integrante do APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão influenciou, pelos mecanismos de interação inter-firmas, o aumento da capacidade tecnológica das outras empresas do APL. Como base teórica, utilizou-se o modelo de Kraus (2006), para estabelecer a trajetória de internacionalização, os tipos de atividades de Lall (1992) para medir o nível de Capacidade Tecnológica das firmas, bem como os conceitos de Aprendizagem Interativa de Johnson e Lundvall (1992) para identificar os processos de aprendizagem subjacentes. Metodologicamente o estudo realizado foi de natureza qualitativa e, para atender ao objetivo proposto utilizou-se o Estudo de Caso. Os dados foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas com empresários e gerentes das empresas, além da análise de documentos e observação direta. Os resultados mostraram que a internacionalização da empresa Cristófoli Biossegurança influenciou em sua capacidade tecnológica e em seus processos de aprendizagem, pois tornaram-se mais formais e freqüentes. As empresas relacionadas diretamente com esta também tiveram aumento em suas capacidades tecnológicas, principalmente em função da implantação de processos de qualidade necessários à manutenção de seus contratos de fornecimento. As empresas relacionadas indiretamente com a Cristófoli também tiveram aumento em suas capacidades tecnológicas, especificamente pelos mecanismos de interação presentes no APL. Por fim, concluiu-se que as empresas diretamente relacionadas obtiveram aumento mais significativo em seus níveis de capacidade tecnológica, mas as relacionadas indiretamente também sofreram o efeito *spill-over*.

Palavras-chave: Internacionalização; Capacidade Tecnológica; Aprendizagem Interativa; Arranjo Produtivo Local.

ABSTRACT

The discussion about the internationalization of the companies has been wide, because it consists of its active participation in the external markets. In so far as it increases their knowledge about the performance in international markets, the more the company gets involved in a growing and continuous learning process. Thus, the scope of this study was to analyze how the internationalization of a company member of APL of Inputs and Equipment of Medical Use in Campo Mourão influenced, by the mechanisms of inter-company interaction, the increase of technological capacity from the other APL companies. As theoretical basis, the Kraus (2006) model has been used to establish the internationalization path and the types of Lall's activities (1992) in order to measure the level of Technological Capacity of the companies, as well as Johnson and Lundvall's interactive learning process (1992), to identify the implied learning process. Methodologically the study carried out has been of qualitative nature and, in order to be able to meet the proposed objective, the Case Study has been used. The data has been collected via semi-structured interviews with businesspeople and company managers, in addition to documents analyses and direct observation. The results have shown that the internationalization of Cristófoli Biossegurança company has influenced its technological capacity and its learning processes, because they have become more formal and frequent. The companies directly related to the latter have also had an increase in their technological capacities, especially due to the set up of quality processes needed to the maintenance of their supplying agreements. The companies indirectly related to Cristófoli have also had an increase in their technological capacities, specifically by interaction mechanisms present in APL. Lastly, it has been concluded that the companies directly related obtained a more significant increase in their levels of technological capacity, however the ones indirectly related suffered the spill-over effect as well.

Key-words: Internationalization; Technological Capacity; Interactive Learning; Local Productive Arrangement.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	7
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	8
LISTA DE QUADROS.....	9
1 INTRODUÇÃO	10
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.2 OBJETIVO GERAL	11
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.4 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 APRENDIZAGEM E INTERAÇÃO	15
2.1.1 Processos de Aprendizagem.....	16
2.1.2 Aprendizagem Interativa.....	22
2.2 CAPACIDADE TECNOLÓGICA	27
2.3 INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS	36
2.3.1. O Modelo de Internacionalização de Uppsala	39
2.3.2 Modelo de Internacionalização de Empresas Brasileiras	42
2.4 ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS	44
2.4.1. Aglomerações empresariais	45
2.4.1.1 Arranjos Produtivos Locais: histórico e tipologia	47
2.4.1.2 APLs no PARANÁ	55
3 METODOLOGIA	58
3.1 CATEGORIAS ANALÍTICAS	58
3.1.1 Categorias Analíticas: Definições Constitutivas e Operacionais	59
3.1.2 Outras definições	61
3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	61
3.3 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	63
3.3.1 Estrutura da Pesquisa	63
3.3.2 Forma e Fonte de Coleta de Dados	64
3.3.3 Forma de Análise de Dados	64

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	66
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS	
MÉDICO ODONTOLÓGICOS	67
4.1.1 Dados Estatísticos do Mercado.....	70
4.2 CARACTERIZAÇÃO DO APL DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS	
DE CAMPO MOURÃO	75
4.2.1 Empresas que compõem o APL e sua interação	80
4.3 INTERNACIONALIZAÇÃO, CAPACIDADE TECNOLÓGICA E	
APRENDIZAGEM DA EMPRESA CRISTÓFOLI BIOSSEGURANÇA.....	82
4.3.1 Trajetória de Internacionalização	83
4.3.2 Desenvolvimento da capacidade tecnológica.....	91
4.3.2.1 Período de 1990 – 1997	92
4.3.2.2 Período de 1997 – 2002.....	96
4.3.2.3 Período de 2003 – 2007	104
4.3.3 Processos de Aprendizagem.....	113
4.4 CAPACIDADE TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM NAS EMPRESAS	
DIRETAMENTE ENVOLVIDAS.....	116
4.4.1 KL do Brasil	117
4.4.2 Hergus Inox	127
4.4.3 Os processos de aprendizagem nas empresas diretamente envolvidas.....	138
4.5 CAPACIDADE TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS	
INDIRETAMENTE ENVOLVIDAS	142
4.5.1 ORTUS.....	142
4.5.2 SIEGER.....	152
4.5.3 Os processos de aprendizagem nas empresas indiretamente envolvidas.....	163
4.6 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A EVOLUÇÃO DAS EMPRESAS.....	166
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
REFERÊNCIAS.....	174

LISTA DE ABREVIATURAS

APL	Arranjo Produtivo Local
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
MPE	Micro e Pequena Empresa
NDSR	Núcleos de Desenvolvimento Setorial/ Regional
PME	Pequena e Média Empresa
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RedeSist	Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEFA-PR	Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná
SEPL	Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral
TAE	Teoria da Aprendizagem Expansiva
VA	Vetores Avançados
VDL	Vetores de Desenvolvimento Local

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – TIPOS DE INTERAÇÃO	25
FIGURA 2 – DIMENSÕES DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA	35
FIGURA 3 – O MECANISMO BÁSICO DA INTERNACIONALIZAÇÃO – ASPECTOS DE ESTADO E MUDANÇA.....	41
FIGURA 4 – MODELO DE INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS PRODUTORAS EXPORTADORAS BRASILEIRAS.....	43
FIGURA 5 – CONSUMO APARENTE 1999 A 2002 (EM US\$ MILHÕES).....	71
FIGURA 6 – VENDA BRUTA POR SEGMENTO (EM R\$ MIL)	72
FIGURA 7 – PRINCIPAIS DEMANDANTES EM 2005.....	72
FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE	73
FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE	74

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – MATRIZ ILUSTRATIVA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS	33
QUADRO 2 – SUMÁRIO DAS ABORDAGENS TEÓRICAS	45
QUADRO 3 – TIPOLOGIA DE SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO DE ACORDO COM SUA IMPORTÂNCIA PARA A REGIÃO	51
QUADRO 4 – RESUMO DA METODOLOGIA	65
QUADRO 5 – EMPRESAS PARTICIPANTES DO APL DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS DE CAMPO MOURÃO.....	81
QUADRO 6 – FASES DO PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO DA CRISTÓFOLI, SEGUNDO O MODELO DE KRAUS (2006).....	91
QUADRO 7 – QUADRO DE PESSOAL DA CRISTÓFOLI.....	105
QUADRO 8 – EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA CRISTÓFOLI, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992).....	111
QUADRO 9 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DA CRISTÓFOLI, POR PERÍODO.....	116
QUADRO 10 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA KL DO BRASIL, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992)	126
QUADRO 11 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA HERGUS INOX, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992).	137
QUADRO 12 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS DIRETAMENTE RELACIONADAS.....	142
QUADRO 13 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA ORTUS INDÚTRIA E COMÉRCIO LTDA., SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992)	151
QUADRO 14 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA SIEGER EQUIPAMENTOS MÉDICOS LABORATORIAIS LTDA ., SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992).	162
QUADRO 15 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS INDIRETAMENTE RELACIONADAS	166

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, muito se tem falado de processos de apoio e desenvolvimento de Pequenas Empresas, sobretudo em formas de atuação conjunta desse tipo de organização. Também não se constitui fato novo a relevância de empresas de pequeno porte para a economia do país. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), 99% das firmas brasileiras são enquadradas como Micro ou Pequenas empresas. Este conjunto representa também 42% dos empregos, de 57% do PIB nacional. Não obstante, ainda são inúmeros os desafios dessas organizações no âmbito da competitividade mundial. De acordo com uma pesquisa realizada pelo Sebrae (2007) enfocando a sobrevivência e mortalidade das MPE's, 22% das empresas de pequeno porte constituídas em 2005 fecharam suas portas.

O fenômeno da localização, com o surgimento de aglomerações de empresas de um mesmo setor de especialização, os chamados Arranjos Produtivos Locais (APLs), têm propiciado às pequenas e médias empresas uma importante estratégia de sobrevivência e de inserção no mercado globalizado (PORTER, 1998; COSTA, 2003; SUZIGAN, 2002; CASSIOLATO e LASTRES, 2003; SANTOS *et.al.*, 2004). Existem exemplos de aglomerações de pequenas empresas que, embora não na sua totalidade, dedicam parte de sua produção ao mercado externo. A aprendizagem gerada nestas empresas, fruto dos novos conhecimentos oriundos do mercado internacional, é em parte disseminada entre as empresas participantes dos aglomerados, através dos mecanismos de interação inter-firmas.

Existem na literatura diversos estudos sobre Arranjos Produtivos Locais. Parte significativa dos estudos empíricos sobre o tema foca em aspectos de governança, cooperação, grau de especialização regional, índice de concentração em setores industriais, no potencial de uma aglomeração empresarial de um setor, em uma região específica, de se tornar um arranjo produtivo (BRITTO, 2004, 2007; CASSIOLATO e LASTRES, 2004; SUZIGAN ET AL, 2007; WIXTED, 2007). Em contraste, existem poucos estudos que busquem compreender os aspectos de ganhos competitivos das empresas participantes dos arranjos baseados na aquisição de conhecimentos e no aumento de sua capacidade tecnológica a partir de relações internacionais. Alguns pesquisadores consideram que as pequenas

empresas, inseridas nessas aglomerações, podem desenvolver uma dinâmica de aprendizado que leva a um processo de aquisição de conhecimentos. Elas representam arranjos importantes para uma estratégia de desenvolvimento tecnológico acelerado e eficiente, visto a geração de vantagem competitiva por meio do aprendizado contínuo com experiências internacionais, habilitando, dessa forma, as PME's à competição doméstica e internacional. O aprendizado por interação, em particular, é apresentado como o principal responsável pela geração de inovações em pequenas empresas.

Existe, portanto, a necessidade de se aprofundar em estudos que eliminem essas deficiências e que permitam a construção de um modelo conceitual que contribua para o desenvolvimento dos arranjos produtivos locais. É com este enfoque que apresenta-se a presente dissertação.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Esta dissertação analisa os processos de internacionalização, aprendizagem interativa e acumulação de capacidades tecnológicas geradas em Arranjos Produtivos Locais, buscando entender, principalmente, como a dinâmica de interação entre as empresas do APL está estimulando a aprendizagem e o aumento da capacidade tecnológica destas empresas.

Portanto, o trabalho pretende responder ao seguinte problema de pesquisa: **Como a internacionalização de uma empresa inserida em um APL influencia na capacidade tecnológica de outras empresas do APL através de mecanismos de interação inter-firmas?**

1.2 OBJETIVO GERAL

Analisar como a internacionalização de uma empresa integrante do APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão influenciou, pelos mecanismos de interação inter-firmas, o aumento da capacidade tecnológica de outras empresas do APL.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o Arranjo Produtivo Local de Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão em termos econômicos, sociais, de sua estrutura e relações inter-firmas;
- Analisar se e como a internacionalização influenciou na aprendizagem e no aumento da capacidade tecnológica da empresa estudada;
- Analisar se e como as empresas diretamente relacionadas com a empresa internacionalizada tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa;
- Analisar se e como as empresas relacionadas indiretamente com a empresa internacionalizada tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa;
- Comparar o processo de aprendizagem interativa e de aumento de capacidade tecnológica entre as empresas relacionadas diretamente e indiretamente com a empresa internacionalizada.

1.4 JUSTIFICATIVA TEÓRICA E PRÁTICA

O processo de inovação é um elemento central para a competitividade de um país e de suas organizações. O atual contexto mundial tem como ordem a qualidade, flexibilidade e agilidade no atendimento da demanda, a constante necessidade de inovação de produtos, processos e nas próprias empresas, o que exige novas formas de organização e interação dos agentes envolvidos nos processos de aprendizagem e capacidade tecnológica.

De Negri (2005), afirma que a literatura tem apresentado estudos sobre tecnologia e comércio exterior e ressaltado a crescente importância de um país exportar produtos com conteúdo tecnológico elevado, mostrando que países especializados em setores intensivos em tecnologia tendem a apresentar taxas de crescimento e níveis de renda superiores aos países especializados em produtos tradicionais. Aponta também, que o Brasil é, tradicionalmente, um país extremamente competitivo em *commodities* primárias e em produtos intensivos em trabalho e recursos naturais.

No que se refere a pequenas empresas, dados do Sebrae apontam que, ao contrário de alguns países, como a Itália, aonde tal participação chega a mais de 40% (SEBRAE, 2004), no Brasil, as micro e pequenas empresas (MPE's) industriais participaram em 2003 de apenas 2,4% das exportações brasileiras totais (SEBRAE, 2004). Complementar a isso, De Negri (2005) também mostra que a inovação de produtos contribui na probabilidade de a firma exportar. Empresas que fazem inovação de produto para o mercado doméstico têm uma probabilidade 17% maior de exportar do que as firmas não-inovadoras.

Figueiredo (2004) argumenta que, apesar da retórica sobre a importância das pequenas e médias empresas para a geração de empregos e inovação, há uma tendência a considerá-las de maneira isolada, sem examinar adequadamente seu processo de desenvolvimento tecnológico por meio dos vínculos e interações que desenvolvem em seus setores específicos.

Essa interação entre os agentes, destacada nos Arranjos Produtivos Locais, pode ser considerada como um facilitador do processo inovativo, pois cria condições favoráveis à geração e difusão de conhecimento entre as empresas. Dessa forma, estudos empíricos de desenvolvimento tecnológico deveriam examinar o relacionamento entre as pequenas empresas, e destas com as demais empresas envolvidas nas diversas camadas de fornecedores, para identificar como empresas médias e pequenas podem beneficiar-se dos vínculos interorganizacionais para seu desenvolvimento (FIGUEIREDO, 2004).

Britto (2004) também reforça que a literatura tem ressaltado a heterogeneidade organizacional e institucional das redes, o que dificulta a tentativa de explicar a sua evolução ao longo do tempo. Propõe o autor uma linha de desenvolvimento analítico que contemple a investigação mais detalhada de como os mecanismos de aprendizado operam em situações diferentes.

A literatura sobre Aglomerações Produtivas, Clusters e Arranjos Produtivos Locais tem focado os fluxos e relações internas desses Arranjos, como uma estrutura que reforça a inovação e a aprendizagem das firmas a eles pertencentes. Porém, essas empresas ultrapassam a fronteira do Arranjo, ao relacionarem-se com outras organizações e empresas, principalmente quando iniciam um processo de internacionalização. Analisar esse fluxo de informações e conhecimento extra-arranjo, bem como o seu "transbordamento" para as outras empresas relacionadas

direta ou indiretamente com a exportadora, constituiu o principal objetivo deste trabalho.

O estudo proposto identificará elementos que possibilitem a caracterização e a avaliação dos fluxos de conhecimento, assim como dos processos de cooperação que resultam num aprofundamento do aprendizado interativo e no fortalecimento da capacitação produtiva e inovativa, conforme propõe Britto (2004).

Além disso, a realização do estudo sobre o processo inovativo nos APLs do Estado do Paraná justifica-se pela contribuição ao debate teórico sobre as relações entre internacionalização de empresas, aprendizagem interativa e capacidade tecnológica das empresas inseridas em APLs e para a elaboração das políticas voltadas ao desenvolvimento industrial, não apenas local, mas na indústria como um todo, visto que no país a atenção destinada a essa temática é crescente, porém com pouco enfoque nas questões ligadas a internacionalização, aprendizagem e capacidade tecnológica. Os resultados deste estudo podem contribuir para o aperfeiçoamento do trabalho desenvolvido nos Arranjos Produtivos Locais do Estado do Paraná, inserindo a temática da internacionalização, aprendizagem e capacidade tecnológica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os Arranjos Produtivos Locais (APLs) apresentam-se como *lócus* privilegiado para o estudo e a análise das diferentes formas de interação entre atores locais, principalmente no que diz respeito à criação e ao compartilhamento de conhecimento, os quais criam condições para a inovação, entendida, fundamentalmente, não só como resultado de um processo de aprendizado organizacional, mas também interorganizacional, local e nacional.

Assim, neste capítulo aborda-se a aprendizagem interativa e acumulação de capacidade tecnológica, analisando como o processo de aprendizado por interação pode influenciar o processo de inovação nas PME's inseridas em APLs. Assim, primeiramente, enfoca-se a aprendizagem e interação como fonte de inovação e competitividade; na seqüência, procura-se estudar a aprendizagem e conhecimento em processos de internacionalização; e, na última parte, os arranjos produtivos locais (APL's), trazendo à tona o papel da inovação e do processo interativo de aprendizado nos APLs, advindos da internacionalização da empresa pólo.

2.1 APRENDIZAGEM E INTERAÇÃO

O conceito de aprendizagem é essencial para a compreensão de como as organizações evoluem ao longo do tempo, e, por isso, é um conceito dinâmico, que incorpora a noção de mudança contínua, e que integra, de forma sistêmica, a esfera individual e organizacional. Devido a esta diversidade, o conceito de aprendizagem tem sido pesquisado por diversos autores (SENGE, 1990; FLEURY e FLEURY, 1997; FIGUEIREDO, 2003; JONHSON e LUNDVALL, 2001; BRITTO, 2004; CASSIOLATO *et al.*, 2006), com diferentes enfoques, não havendo necessariamente uma teoria ou modelo preponderante. Ainda, na literatura sobre aprendizagem organizacional, há a percepção de que as organizações mais competitivas são aquelas que destinam recursos para o conhecimento. A construção do conhecimento pode ser apontada como a fonte de inovações, da competitividade e da sobrevivência. Assim, para o presente trabalho, interessa o enfoque na aprendizagem tecnológica, que pode ser definida como um processo que permite o

desenvolvimento de capacidades tecnológicas inovadoras de empresas, setores industriais, regiões e países (FIGUEIREDO, 2004).

No entanto, para atender ao objetivo proposto para este estudo, é importante entender como os processos de aprendizado possibilitam às empresas fortalecer sua posição nos respectivos setores de atuação (BRITTO, 2004).

2.1.1 Processos de Aprendizagem

Processos de Aprendizagem podem ser definidos, segundo Cassiolato *et al.* (2006), como sendo os vários processos pelos quais o conhecimento é adquirido por indivíduos e convertido para o nível organizacional. Figueiredo (2003) entende a aprendizagem como os vários processos que permitem às pessoas e organizações adquirirem aptidões e conhecimentos técnicos. Ou seja, a criação de um estoque de conhecimentos economicamente úteis.

Os processos de aprendizagem, conforme Nonaka e Takeuchi (1997) iniciam-se a partir do conhecimento do indivíduo, que o transfere para o grupo e para a organização. Essa transferência se realiza por meio de conversão de conhecimentos tácitos. Para os autores, o conhecimento tácito e o explícito não são separados, mas complementares; logo, os dois tipos de conhecimento interagem mutuamente realizando trocas nas atividades criativas dos homens. Essa interação é denominada por Nonaka e Takeuchi (1997) de conversão de conhecimentos e se dá de quatro maneiras: conversão de conhecimento tácito para tácito (socialização do conhecimento), conversão de conhecimento tácito para explícito (externalização do conhecimento), conversão de conhecimento explícito para explícito (combinação do conhecimento) e, conversão de conhecimento explícito para conhecimento tácito (internalização do conhecimento).

Nonaka e Takeuchi (1997, p. 69-79) assim explicam:

Socialização: processo de compartilhamento de experiências, e, portanto, o ponto de partida para a criação do conhecimento tácito e das habilidades técnicas. Nas empresas ocorrem por meio da observação, imitação e interação. Então, o segredo para a aquisição de conhecimento tácito é a experiência compartilhada.

Externalização: processo de articulação de conhecimento tácito em conceitos explícitos. É um processo de criação do conhecimento perfeito, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou

modelos. O modo de externalização é visto no processo de criação do conceito e é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva. É a chave para a criação de conhecimento, pois cria conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito.

Combinação: processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. As informações são reconfiguradas através da classificação, acréscimo, combinação e categorização do conhecimento explícito, e levam a novos conhecimentos.

Internalização: processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. É intimamente relacionada ao “aprender fazendo”. Quando são internalizadas nas bases do conhecimento tácito dos indivíduos sob a forma de modelos mentais ou *know-how* técnico compartilhado, as experiências através da socialização, externalização e combinação tornam-se ativos valiosos.

Para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, o conhecimento tácito acumulado precisa ser socializado com os outros membros da organização, iniciando assim uma nova espiral de criação do conhecimento. Nesse sentido, as organizações precisam fornecer o contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo e para a criação e acúmulo de conhecimento em nível individual. Nonaka e Takeuchi (1997) apresentam cinco condições em nível organizacional, que promovem a espiral (vertical) do conhecimento: intenção (aspiração às suas metas), autonomia (ampliação da chance de introduzir oportunidades inesperadas e automotivação para criar novo conhecimento), flutuação e caos criativo (estimula a interação entre a organização e o ambiente externo), redundância (superposição intencional de informações) e variedade de requisitos (a diversidade interna deve corresponder à variedade e à complexidade do ambiente).

Na visão de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 61-62) esta é a dimensão epistemológica da criação do conhecimento. “A pedra fundamental da nossa epistemologia é a distinção entre o conhecimento tácito e o explícito”.

Também apresentam a dimensão ontológica, em que o conhecimento criado pelos indivíduos é transformado em conhecimento em nível de grupo e em nível organizacional. Esses níveis interagem mútua e continuamente. Tal qual na dimensão anteriormente abordada, o tempo entra como terceira dimensão para desenvolver o processo de cinco fases de criação do conhecimento organizacional: compartilhamento do conhecimento tácito, criação de conceitos, justificação de conceitos, construção de um arquétipo e difusão interativa de conhecimento. Uma outra espiral (horizontal) ocorre quando, por exemplo, o conhecimento no nível de

equipe de projeto é transformado em conhecimento, no nível de divisão e, possivelmente na empresa como um todo ou entre organizações.

Diferente do enfoque dado por Nonaka e Takeuchi (1995), a aprendizagem é abordada por Engeström (2001) como prática social, a qual é considerada uma ferramenta para investigação das mudanças sociais e as possibilidades de aprendizagem interorganizacional. Para tanto, investiga a "forma cooperativa" das PMEs que gere melhores resultados, pois acredita que ainda não está definida a "melhor forma", ela precisa ser construída. Por isso se propõe a pesquisar a teoria da aprendizagem expansiva (TAE), que estuda as situações onde novas formas de atividade precisam ser aprendidas, mas que não estão lá previamente, pois elas são aprendidas na medida em que são criadas. Trata-se de um novo padrão de atividades que deve emergir, portanto, não é uma questão individual; o que precisa ser desenvolvido é um novo padrão de atividades colaborativas além dos limites institucionais.

Para orientar o plano de análise das práticas de aprendizagem, Engeström (2001) enuncia cinco princípios:

1. O primeiro considera o sistema de atividades como unidade de análise. Esses sistemas de atividade realizam-se e se reproduzem eles mesmos por gerarem ações e operações. Nesse projeto em específico a unidade de análise em questão seria o sistema complexo de atividades (práticas e relacionamentos) tanto internos como externos do cluster de PMEs com vistas à internacionalização.
2. O segundo princípio: multivozes do sistema. O sistema de atividades é sempre uma comunidade com vários pontos de vista, tradições e interesses. Os participantes carregam suas próprias histórias, tradições e interesses. A divisão de trabalho na atividade cria diferentes posições para os participantes, sendo que o próprio sistema de atividades traz consigo artefatos, regras e convenções. A perspectiva de multivozes na interação com os sistemas de atividades é fonte de problemas e ao mesmo tempo origem de inovação, demandando ações de tradução e negociação.
3. O terceiro princípio é a historicidade. Sistemas de atividades tomam forma e são transformados por longos períodos de tempo. Seus problemas e potenciais somente poderão ser entendidos levando em consideração sua

própria história. Sua própria história deve ser estudada como história local da atividade bem como a história de idéias teóricas e instrumentos que tem constituído/ formado a atividade; precisam ser recuperadas a história local e história global da atividade, seus conceitos, procedimentos e ferramentas.

4. O quarto princípio é a regra central das contradições como fontes de mudança e desenvolvimento. Contradições, esclarece o autor, não são o mesmo que problemas ou conflitos. Contradições são tensões estruturais acumuladas com e entre as atividades do sistema. Contradições geram distúrbios e conflitos, mas também inovativas tentativas de mudança da atividade. No caso em questão, compreende-se a necessidade de redes internas de PMEs se internacionalizarem para conseguirem sobreviver – há nitidamente uma contradição entre formas de funcionamento.
5. O quinto princípio proclama a possibilidade de transformação expansiva no sistema de atividades. O sistema de atividade move-se através de longos ciclos de transformações qualitativas. Um ciclo completo de transformações qualitativas pode ser compreendido por uma grande distância entre as ações presentes do dia-a-dia e as novas demandas e formas de atividades na sociedade.

Essa nova proposta da aprendizagem expansiva tenta compreender uma das mais intrigantes formas de aprendizagem organizacional. Ou seja, pessoas e organizações estão o tempo todo aprendendo coisas que não são estáveis, e nem entendidas e definidas para sempre. Como se verifica, essa abordagem contém uma crítica às teorias tradicionais que enfocam a aprendizagem como o processo onde os sujeitos adquirem conhecimento ou habilidade, traduzidos no comportamento do sujeito e podendo ser observados. Para Engeström (2001), o indivíduo está continuamente aprendendo novas formas de atividade, que não estão previamente definidas. Assim, "O objeto da aprendizagem expansiva é o sistema inteiro no qual os aprendizes estão engajados, sendo uma aprendizagem que produz culturalmente novos padrões de atividades, novas formas de atividade no trabalho". Então, pode-se argumentar que a aprendizagem ocorre por expansão na prática.

Fleury e Fleury (1997, p. 40) também destacam que a aprendizagem se constitui em um evento interno, não observável, empreendido por meio do

desempenho das pessoas, e apontam para a necessidade de se “estabelecer uma dinâmica de contínua aprendizagem, uma postura de aprender a aprender, para mudar sempre”.

Esses autores ao discutir o processo de aprendizagem afirmam que o processo de aprendizagem organizacional envolve a elaboração de novos mapas cognitivos, que possibilitem compreender melhor o que está ocorrendo, tanto no ambiente externo quanto interno das organizações; também, a definição de novos comportamentos que comprovem a efetividade do aprendizado (FLEURY e FLEURY, 1997).

Garvin (1993, p. 1-2) ao explicar o processo de aprendizagem, propõe pontos essenciais para uma dinâmica de aprendizagem organizacional.

1. Resolução sistemática de problemas:
 - a. Baseando-se no método científico para diagnosticar problemas: geradora de hipóteses e de testes de hipótese.
 - b. Insistir em dados, ao invés de pressupostos, como base para a tomada de decisão (baseada no fato de gestão).
 - c. Utilizar ferramentas estatísticas simples (histogramas, gráficos Pareto, correlações, causa e efeito diagramas) para organizar e proceder inferências.
2. A experimentação de novas abordagens
 - a. Programas em curso: envolve uma série contínua de pequenas experiências, projetadas para produzir ganhos incrementais no conhecimento
 - b. Demonstração de experimentos: usualmente é motivada por oportunidades de expandir horizontes e não pelas dificuldades correntes. São normalmente realizados com o objetivo de desenvolver novas capacidades organizacionais.
3. Aprender com a experiência passada
 - a. Rever sucessos e fracassos.
 - b. Avaliá-los sistematicamente.
 - c. Registrar as lições de uma forma aberta e acessível a todos os funcionários.
4. Aprender com as melhores práticas de outros
 - a. [...] investigar e aprender com as experiências de outros, garantindo as melhores práticas da indústria. É um processo que começa com disciplina através de uma pesquisa para identificar as melhores práticas organizacionais, seguido de um estudo cuidadoso das suas próprias práticas e performances, progredindo através de visitas sistemáticas e entrevistas, e conclui com uma análise dos resultados, desenvolvimento de recomendações, e de implementação.
 - b. Diálogo sistemático com parceiros e clientes.

5. Transferência de conhecimentos de forma rápida e eficiente em toda a organização.
 - a. Relatórios escritos, orais e visuais.
 - b. Visitas e excursões
 - c. Programa de rotatividade de pessoal.
 - d. Programa de educação e treinamento
 - e. Programas padronizados

Portanto, o processo de aprendizagem é um processo coletivo, partilhado por todos, não o privilégio de uma minoria pensante. Para Fleury e Fleury (1997, p. 40), “o mais importante é a integração dos conhecimentos, não apenas em nível de indivíduos, mas em nível organizacional e, em certos casos, interorganizacional”.

Nesse contexto, Britto (2004, p. 4-5) menciona que “[...] o conceito de aprendizado [...] está associado a um processo cumulativo através do qual as firmas ampliam seus estoques de conhecimento, aperfeiçoam seus procedimentos de busca e refinam suas habilidades em desenvolver ou manufaturar produtos”.

Britto (2004, p. 5) com base em Malerba (1992) destaca quatro características do processo de aprendizado tecnológico:

Em primeiro lugar, o aprendizado é visto como processo orientado que envolve um custo particular, sendo realizado no interior da firma a partir da mobilização de diversas instâncias organizacionais e da definição de uma estratégia particular que define as principais direções dos esforços de capacitação dos agentes. Em segundo lugar, o aprendizado tecnológico articula-se a diferentes fontes de conhecimento, que tanto podem ser internas como externas à firma. Internamente, estas fontes relacionam-se a atividades específicas, como produção, P&D e marketing; externamente, elas envolvem articulações com fornecedores, consumidores e com a infra-estrutura científico-tecnológica. Em terceiro lugar, o aprendizado é visto como processo intertemporal e cumulativo, que amplia continuamente o estoque de conhecimentos da firma, diferenciando-a de outros agentes. Em quarto lugar, este aprendizado viabiliza não apenas a incorporação de inovações incrementais, relacionadas à maior eficiência dos processos produtivos, mas também a exploração de novas oportunidades produtivas e tecnológicas, possibilitando a expansão para novos mercados, a partir da exploração de níveis de sinergia em relação aos produtos gerados e às técnicas previamente empregadas.

A aprendizagem organizacional não é simplesmente a soma das aprendizagens individuais dos membros de uma organização. Ela tampouco emerge a partir de uma só pessoa, mas sim da interação e da combinação de capacidades e conhecimentos de diferentes membros da mesma organização (KIM, 1993; SENGE, 1990). Ela ocorre, portanto, segundo Kim (1993) pelo compartilhamento de

elementos da aprendizagem entre indivíduos em interação numa organização, compartilhamento realizado pela difusão, a partir de diferentes indivíduos, dos “conteúdos” da aprendizagem como os conhecimentos, as competências, as aspirações, dentre outros.

A partir do exposto, observa-se a existência, tanto no modelo de Nonaka e Takeuchi, Fleury e Fleury, como no de Kim, do pressuposto de que a aprendizagem organizacional não é criada pela “organização”. A aprendizagem só se tornará organizacional na medida em que for possível a interação. E, nessa medida, o diálogo e o debate emergem como fatores de extrema importância à criação do conhecimento.

2.1.2 Aprendizagem Interativa

Conforme já exposto, o aprendizado é um processo fundamental para a construção de conhecimentos que gerará vantagens competitivas, o qual pela repetição, experimentação, e outros mecanismos, capacitam tecnologicamente as empresas e estimula suas atividades produtivas e inovativas (CAMPOS *et al.*, 2003). Como a aprendizagem acontece, principalmente pela interação entre pessoas, pode-se dizer que este fenômeno social é que irá determinar, em grande parte, a competitividade das empresas em mercados cada vez mais abertos.

Para Vygotsky (1987) a aprendizagem se dá a partir da interação do sujeito com o mundo físico do dia-a-dia. A crença fundamental para estimular esta interação de caráter sócio-psico-emocional é entendê-la como condição para efetividade dos processos de aprendizagem. Consideram-se aqui as propostas de Vygotsky (1987), onde o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. Assim, é na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência.

A compreensão de que o processo inovativo é um processo de natureza social tem levado a um crescente interesse ao entendimento dos processos interativos, localizações e compartilhamento e como eles atuam no sentido de reforçar o aprendizado nas empresas (CASSIOLATO, 2004).

Cabe esclarecer que uma condição essencial para que o processo de interação e aprendizagem ocorra é a condição do ambiente em que a empresa está inserida. Esse ambiente deve ser propício e estimulante às relações entre as instituições envolvidas no sistema de inovação, nos aspectos social, cultural, econômico e regulatório. Essas relações podem ser de interação, cooperação ou parceria. Para este estudo interessa a interação. Dessa forma, limitar-se-á a focar a interação de modo genérico e amplo no contexto da aprendizagem organizacional.

Segundo Cassiolato (2004) as organizações ampliam seus estoques de conhecimento e se habilitam a superar a barreira de entrada na maioria das atividades econômicas através do processo cumulativo de aprendizagem. No longo prazo existe uma relação entre aprendizado, conservação do conhecimento acumulado e capacidade tecnológica. Ainda segundo o autor a literatura tem sugerido diferentes formas de aprendizado, internas e externas à organização. O aprendizado interno está ligado às principais funções da empresa e pode ser de (três) tipos: a aprendizado pelo uso (*learning-by-using*); o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*) e o aprendizado por pesquisa ou busca (*learning-by-searching*). O aprendizado externo tem grande relação com o aprendizado interno e suas principais formas são o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*); o aprendizado por interação (*learning-by-interacting*) e aprendizado por cooperação (*learning-by-cooperating*). Essas últimas estão fortemente associadas às práticas dos aglomerados produtivos do tipo APL.

O aprendizado interno para Cassiolato (2004) é condição necessária para obtenção de aprendizado externo, pois a empresa deve possuir capacidades de receber, elaborar e assimilar o conhecimento obtido. Assim, a compreensão da dinâmica dessas formas de aprendizagem está relacionada às possibilidades de transferência de informações e conhecimentos, que favorecem o processo de geração de inovação (CAMPOS *et al.*, 2004).

Sobre o contexto no qual ocorre o processo de aprendizado por interação Johnson e Lundvall (1992) formulam algumas hipóteses:

1. o aprendizado por interação envolve um “processo social”;
2. quanto mais complexo for o aprendizado, maior será a interação requerida para viabilizá-lo;
3. o aprofundamento da interação requer o contínuo aperfeiçoamento dos

códigos e canais de comunicação entre os agentes, os quais ‘funcionam’ como infra-estrutura facilitadora do intercâmbio de informações;

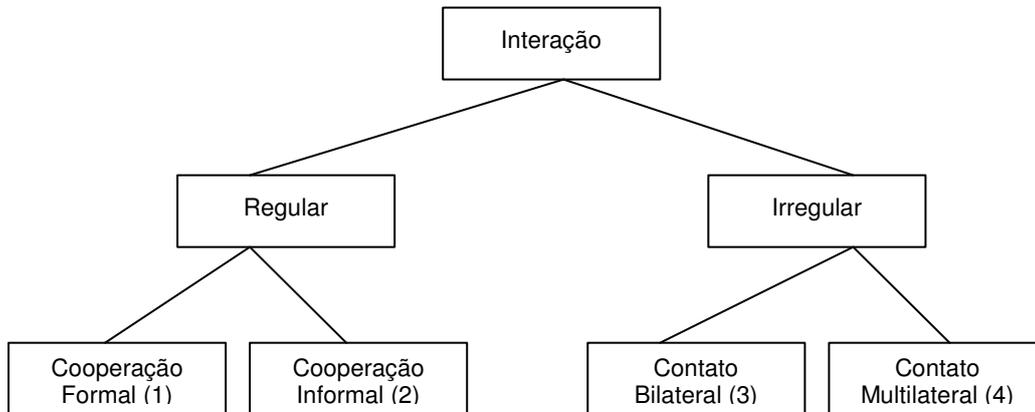
4. a continuidade da interação introduz a possibilidade de novas combinações para diferentes tipos de conhecimento, gerando ganhos que não se restringem apenas ao aumento da eficiência produtiva;
5. o aprofundamento do aprendizado por interação pressupõe uma “seletividade” nos relacionamentos interorganizacionais, decorrente da necessidade de estabelecerem-se relações de confiança;
6. o aprendizado por interação requer determinado tempo para se desenvolver, não só devido às dificuldades associadas à consolidação de uma confiança mútua entre os agentes, mas também em razão dos investimentos específicos requeridos.

Logo, a aprendizagem interativa é um processo que tem lugar quando os atores interagem com outros atores para criar, desenvolver e trocar conhecimento, informação e outros recursos. Como afirma Torres *et al.* (2004, p.1), “as interações econômicas relevantes para a geração e difusão de conhecimento passam por interações entre agentes que atuam em diferentes atividades econômicas”.

Portanto, trata-se de um processo que caminha do plano social (relações interpessoais) para o plano individual interno (relações intra-pessoais). Nesse processo o indivíduo não é visto tão somente como sujeito da aprendizagem, mas aquele que aprende, junto ao outro, o que o seu grupo social produz, como valores, linguagem e o próprio conhecimento. Nesse sentido, o processo de interação humana está presente em toda a organização e é o que mais influi no rumo das atividades e nos seus resultados.

Com base no referencial exposto até esse ponto, percebe-se que a inovação em APLs é determinada principalmente pelo aprendizado por interação entre os seus agentes. Segundo Torres *et al.* (2004), essas interações podem ocorrer especialmente através de um esforço cooperativo e podem ser classificadas através da regularidade de sua ocorrência. As interações irregulares são as que ocorrem esporadicamente. Enquanto que as interações regulares são aquelas que apresentam uma periodicidade cronológica ou um padrão de recorrência definido. A partir dessa primeira classificação regular/irregular surgem mais quatro tipos de interações diferentes conforme apresentado na Figura 1.

FIGURA 1 – TIPOS DE INTERAÇÃO



Fonte: Torres *et al.* (2004, p. 3).

Torres *et al.* (2004, p. 3-4) consideram que:

- (1) Cooperação Formal - ocorreria quando a interação entre os agentes não só é regular, mas também quando está definido um propósito e um resultado esperado para a interação. Nesta situação, os agentes sob interação além do intuito de buscar um benefício mútuo nas interações define-se um método e um objetivo a ser alcançado. [...].
- (2) Cooperação Informal - diferentemente da cooperação formal, aqui não se têm bem definido o objetivo e o propósito da interação. A cooperação pode ser recorrente, com expectativa de futuras repetições, mas sem, no entanto, ter um escopo delimitado, em seu objetivo e método. Neste caso, os agentes interagem com frequência e tem clareza do benefício recíproco da cooperação, no entanto estas interações ocorrem por diversos fins sem, no entanto, cristalizarem-se em um projeto específico. [...].
- (3) Contato Bilateral - referem-se às interações entre dois agentes que ocorrem sem um padrão definido de repetição. Na verdade, este tipo de interação pode ser do tipo *once-and-for-all*, ou pode ser o primeiro passo da a constituição de uma futura cooperação. O importante é que os dois agentes possuem o reconhecimento mútuo, sem, no entanto, terem certeza sobre o benefício decorrente de interações. [...].
- (4) Contato Multilateral - diferentemente do contato bilateral, neste caso a interação não ocorre entre duas partes, mas entre um conjunto de agentes que possuam algum mecanismo comum de identificação, por exemplo, firmas que atuem no mesmo setor na mesma região. Este é o caso típico de feiras, cursos e seminários sobre alguma temática do setor que gere a reunião de diferentes agentes, dentro os quais alguns podem estabelecer contatos bilaterais que podem ser a raiz de futuras cooperações.

Esta tipologia é uma caracterização das possíveis formas de interação entre os agentes econômicos envolvidos em APLs.

Britto (2004) cita a importância de identificar os aspectos relacionados à conformação institucional do ambiente produtivo local, que favorecem o aprofundamento da inovação através dos mecanismos de aprendizado por interação no interior de APLs. Para isso, esse autor considera as categorias introduzidas por Edquist para identificar o sistema de inovação local, avaliando sua estrutura e funcionalidade. Essas categorias envolvem dois componentes básicos daqueles sistemas que são as organizações e as instituições, assim como as interações entre eles.

A partir do entendimento sobre o ambiente que forma o APL, é possível avançar no sentido de detalhar diversas dimensões para a investigação do processo de aprendizado em APLs. Britto (2004) considera na análise dos processos interativos de aprendizado os possíveis desdobramentos dos mesmos em termos da promoção de uma coordenação mais efetiva das estratégias tecnológicas adotadas pelos agentes integrados a arranjos produtivos locais. Assume-se quanto a esse aspecto, que a socialização de conhecimentos em escala local facilita (e até estimula) que essas estratégias sejam reproduzidas por outros agentes distintos daqueles que as introduziram originalmente.

Nesse sentido, o intercâmbio de informações entre agentes possibilita uma maior coordenação das estratégias tecnológicas, fazendo que com os conhecimentos gerados e as ações implementadas por uma firma particular tendam a estar mais calibrados em relação às necessidades das demais firmas inseridas no arranjo.

Lundvall e Johnson (1994) definem a forma de aprendizado que surge da relação da empresa com outras empresas de *learning by interacting*. Para esses autores o estabelecimento de relações de cooperação entre empresas pode ser um instrumento importante para estimular o crescimento dessas empresas e da economia regional, uma vez que essa cooperação permite a elas a obtenção de ganhos de escala e escopo e, ao gerar externalidades positivas, acaba minimizando os problemas comuns a todas elas. Dessa forma, abordam que a principal vantagem dessas interações é a construção de um conhecimento tácito que só é possível pela proximidade espacial, e cuja transferência depende do contexto social e das instituições estabelecidas nessa localidade.

Cabe lembrar que a interação é uma atividade intrínseca à própria existência da empresa no mercado. Daí resulta, em um fluxo de informações que, mescladas à experiência acumulada na empresa, aumenta seu estoque de conhecimento.

Analisando o importante espectro de relações entre clientes e fornecedores, Lundvall (1988) aponta quatro dimensões no espaço de interação usuário-produtor: o espaço econômico, onde diferentes atividades se relacionam; o espaço organizacional, que refere-se à integração horizontal e vertical; o espaço geográfico que, definido por si mesmo, tem importância variável conforme o tipo de interação e a infra-estrutura de contato disponível; o espaço cultural, que tem múltiplos aspectos e é extremamente importante para a aprendizagem.

Assim, do ponto de vista deste trabalho, o conceito de aprendizado, entendido enquanto uma série de mecanismos pelos quais as empresas geram as capacitações necessárias para operar, adaptar e modificar produtos, processos produtivos e estruturas organizacionais têm sido enfatizados na literatura que trata de inovação tecnológica.

Com o objetivo de ampliar as discussões deste capítulo em torno da aprendizagem tecnológica por interação como responsável pela geração de inovações em APLs de PMEs, no próximo tópico será apresentada a capacidade tecnológica e sua importância nesses arranjos.

Dado o foco deste estudo no processo de aprendizagem tecnológica, optou-se por incorporar as contribuições da literatura sobre sistemas de inovação, juntamente com as da capacitação tecnológica, a partir de uma perspectiva do aprendizado tecnológico.

2.2 CAPACIDADE TECNOLÓGICA

A abordagem de capacidade tecnológica é a principal referência conceitual neste item, juntamente com alguns conceitos associados ao tema, particularmente, os próprios conceitos de aprendizado ou capacitação tecnológica, esforço tecnológico e inovação. Nesse sentido, a capacitação tecnológica é influenciada pela forma como a tecnologia é tratada pela análise econômica de forma ampla.

No âmbito do pensamento neoclássico, o *mainstream* econômico, os países em desenvolvimento eram considerados meros receptores passivos de tecnologia.

Segundo Costa (2003), esta percepção decorria do próprio descaso do pensamento ortodoxo em relação à tecnologia, concebida como exógena ao sistema econômico; livremente disponível para todos os agentes; reproduzível sem custos, e disponível na forma explícita e tangível (isto é, codificada em *designs*, manuais, máquinas, equipamentos, etc.). O caráter tangível da tecnologia significava corporificação em bens de capital e *know-how* necessário para sua utilização eficiente.

Esta percepção ortodoxa da tecnologia, de acordo com Costa (2003), implicava idéias bastante simplistas sobre a difusão internacional do conhecimento, de modo que conhecimentos gerados nos países desenvolvidos estariam livremente disponíveis em “prateleiras tecnológicas”, prontos para serem escolhidos pelos países em desenvolvimento. A única questão seria os países em desenvolvimento selecionar entre as tecnologias aquela que lhes fossem mais úteis e apropriadas. Então o aprendizado tecnológico seria desnecessário e a mudança técnica inexistente.

Segundo Figueiredo (2004) esta concepção começa a ser mudada em meados da década de 1970 à medida que a tecnologia passa a ser reconhecida como um fator relevante para o dinamismo das economias capitalistas. Este foi um marco da renovação do interesse de economistas pela mudança técnica. Depois de um longo período em que foi negligenciada pela escola neoclássica, a tecnologia passou gradativamente a ocupar um espaço central em análises não ortodoxas do desenvolvimento econômico.

Para Figueiredo (2004), são várias as definições de capacidade tecnológica encontradas na literatura (KATZ, 1976; LALL, 1992; DAHLMAN e WESTPHAL, 1982; BELL e PAVITT, 1993; KIM, 1993). Nesse sentido, pode-se argumentar que todas as definições estão associadas aos esforços internos da empresa em assimilar e aperfeiçoar a tecnologia importada. Por esforços, entende-se ao aprimoramento de processos e organização, produção, produtos, equipamentos e projetos técnicos.

Na concepção de Kim (1993), a capacidade tecnológica é a habilidade de aplicar os conhecimentos tecnológicos em atividades de produção, investimentos futuros e inovações, de forma a adaptar-se ao contexto onde se vive. Esta capacidade pode apresentar-se de modo diferenciado, desde a aptidão para assimilar e utilizar uma tecnologia, passando pela habilidade de adaptar e modificar e até de gerar novas tecnologias. Nesse sentido, a capacidade de modificar a

tecnologia, de propor novos conceitos, de encontrar melhores soluções é fator relevante para a competitividade empresarial.

A aprendizagem tecnológica para Figueiredo (2004) pode ser entendida em dois sentidos:

1. Refere-se à trajetória de acumulação de capacidade tecnológica, sendo que esta pode mudar com o tempo, pois pode-se acumular capacidades tecnológicas em diferentes direções e a diferentes velocidades.
2. Diz respeito aos vários processos pelos quais conhecimentos técnicos (tácitos) de indivíduos são transformados em sistemas físicos, processos de produção, procedimentos, rotinas e produtos e serviços da organização.

Figueiredo (2003) apresenta um modelo para descrever os processos de aprendizagem, composto de processos de socialização e codificação do saber. Composto por quatro processos de aprendizagem, apresenta os seguintes aspectos:

1. Processos de aquisição de conhecimentos externos: processos pelos quais os indivíduos adquirem conhecimentos tácitos ou codificados de fora da empresa. São exemplos: participação em treinamentos externos, feiras, simpósios, convite a especialistas para dar conferências ou consultorias.
2. Processos de aquisição de conhecimentos internos: processos pelos quais os indivíduos adquirem conhecimentos tácitos exercendo atividades na empresa. Exemplos: exercício de atividades rotineiras, estudos em centros de P&D.
3. Processos de socialização de conhecimentos: processos pelos quais os indivíduos compartilham seu saber tácito. Podem ser formais ou informais. Exemplos: treinamentos, reuniões, solução conjunta de problemas.
4. Processos de codificação de conhecimentos: quando o saber tácito individual se torna explícito, facilitando a disseminação na empresa. Exemplos: documentação de processos, manuais, rotinas de produção. (FIGUEIREDO, 2003).

O autor salienta que esses processos possuem quatro características básicas: variedade, intensidade, funcionamento e interação, assim definidas:

1. Variedade: medida em termos de existência ou inexistência de diferentes mecanismos.

2. Intensidade: freqüência com que se criam, atualizam, utilizam e aperfeiçoam os processos de aprendizagem ao longo do tempo.
3. Funcionamento: modo como os processos de aprendizagem operam ao longo do tempo.
4. Interação: é o modo como os diferentes processos de aprendizagem se influenciam mutuamente (FIGUEIREDO, 2003).

Como já observado neste estudo, essa aprendizagem se dá, primeiramente via aquisição de conhecimentos, por via interna ou externa à empresa; posteriormente, esse saber deve ser então convertido do individual para o organizacional, tanto de maneira socializada quanto codificada. Então, a aprendizagem aqui é entendida no segundo sentido, isto é, “aprendizagem é o processo que permite à empresa acumular capacidade tecnológica ao longo do tempo” (FIGUEIREDO, 2004, p. 328).

Ampliando a explicação, Furtado (1994) salienta que o conhecimento tecnológico que se sedimenta nas empresas possui duas fontes.

A primeira é externa à empresa e pode provir de diversas origens, seja do exterior ou do país, de fornecedores, de usuários, de empresas de serviços, de engenharia, de laboratórios, de institutos de pesquisa, de universidades, etc. A segunda fonte de conhecimento tecnológico é interna e provém dos esforços realizados pela empresa "intramuros" (FURTADO, 1994, p. 10).

Assim, para Furtado (1994, p. 11) a “capacitação tecnológica constitui-se no conjunto de habilidades que sustentam as rotinas de produção e de melhoramentos da empresa. Essas habilidades localizam-se nas linhas de produção e em departamentos especializados”.

A capacitação tecnológica decorrente da aprendizagem e da acumulação do conhecimento abrange todo o ciclo de geração da inovação: a percepção mercadológica, a concepção do produto ou processo, o projeto, a produção, o marketing, as vendas e pós-vendas, incluindo a reciclagem.

A capacitação tecnológica apresenta, conforme Bell (1987), uma face que é o crescimento da própria curva de experiência pela prática diária (*learning-by-doing*), e outra face, mais importante, que é resultado da busca consciente e de esforços explícitos. Enquanto no primeiro caso o processo é passivo, automático e sem custos; o segundo, é um processo interativo e cumulativo, que envolve

investimentos. Assim, por sua própria natureza, a capacitação tecnológica não acontece isoladamente, pois depende do contato com outros parceiros, de forma consistente e planejada.

Vários estudos (BELL, 1987; LALL, 1992; KIM, 1993; FIGUEIREDO, 2002, 2004) salientam o caráter cumulativo da capacitação tecnológica, que pode ser vista como o estoque de conhecimento da empresa, que afeta a tomada de decisões e seus processos operacionais. Como a capacitação tecnológica está ligada diretamente ao processo de inovação organizacional, que é contínuo e cumulativo, Figueiredo (2004) não faz distinção entre capacidade tecnológica e organizacional, ou entre tecnologia e organização, já que a última é parte integrante da primeira. Para o autor, uma tarefa crucial para empresas que operam em economias emergentes é acumular capacidade tecnológica a uma velocidade mais rápida do que a das empresas que já operam na fronteira tecnológica internacional. Como afirma Figueiredo (2004), a capacitação tecnológica representa um elemento importante para a competitividade de um setor ou da economia, embora não seja o único. Todavia, seu papel é fundamentalmente dinâmico.

Segundo Lall (1992), a capacidade tecnológica de uma organização é intrínseca a ela e difere de uma para outra, por isso o conhecimento tecnológico não é completamente partilhado, transferido ou imitado entre as organizações. Esse processo de transferência envolve, necessariamente, a aprendizagem interna desse conhecimento, posto que seus princípios, na maioria das vezes, não estão claramente definidos.

Para as empresas sobreviverem ao processo dinâmico da economia é necessário que estas tenham capacidade de mudar, adaptar, inovar. Para Lall (1992), a capacidade tecnológica das empresas é a própria capacidade destas de gerar inovações. Para maior compreensão, Lall (1992) divide a capacidade em três níveis distintos:

- *Capacidade básica*: é aquela necessária para as empresas se manterem em funcionamento. É um conhecimento mínimo sobre a tecnologia em uso, manutenção, adaptação e realização de pequenas inovações. É a capacidade de solucionar simples problemas não rotineiros para manter a eficiência do processo.

- *Capacidade intermediária*: é aquela que habilita as empresas a fazer melhor o que estas já fazem, ou seja, melhorar a tecnologia em uso. É a capacidade de encontrar soluções cujo desempenho deve ser superior. Para isto, são necessários conhecimentos científicos, funcionários qualificados, desenvolvimento de projetos em departamentos de engenharia e estabelecimento de ligações com instituições de pesquisa. Deve haver um acúmulo de informações e, além da resolução de problemas, a previsão destes.
- *Capacidade avançada*: é um nível superior, onde a empresa deverá, não somente fazer melhor, mas, principalmente, fazer diferente o que já se faz bem feito, evoluir ou criar novas tecnologias, para isso, além de acumular todo o tipo de informações, a empresa deverá constituir uma atividade específica para a P&D de produtos e processos.

Ainda, Lall (1992) desenvolveu um modelo que identifica o processo de capacitação tecnológica (Quadro 1), pois descreve diferentes tipos de atividades que caracterizam a capacidade tecnológica das empresas. São elas: investimentos, produção e o relacionamento com a economia.

- O perfil dos investimentos (inicial e execução de projetos), representa as habilidades de preparação para a identificação e obtenção da tecnologia de projeto, equipamentos e gerenciamento. O perfil dos investimentos determina os custos financeiros de um projeto, a adequação da escala e do mix de produtos, a seleção da tecnologia e dos equipamentos e o *plus* de conhecimento ganho com a realização das atividades e/ou com a tecnologia básica envolvida no processo. Aqui o que irá caracterizar a capacidade tecnológica, de acordo com a classificação de Lall (1992), será a realização de uma ou mais atividades.
- O perfil da produção está dividido em três grupos: 1) da engenharia de produto, representa a capacidade da empresa de desenhar e determinar as especificações, a composição e viabilidade técnica do produto ou projeto; 2) de processos, corresponde às atividades específicas que irão garantir a qualidade do processo produtivo. Nesta etapa, estão a execução de atividades como o levantamento e análise de problemas, o controle da qualidade e a aprendizagem da tecnologia do processo, os quais

correspondem à capacidade tecnológica de rotina simples ou básica; 3) engenharia industrial, corresponde à capacidade da empresa de realizar melhoramentos e o desenvolvimento do sistema produtivo como um todo. O estudo geral dos métodos e dos tempos de trabalho e o controle dos estoques correspondem à capacidade tecnológica básica da empresa. Se a empresa realizar, além destas atividades, as de monitoramento da produtividade e melhorias na coordenação dos processos, ela terá capacidade tecnológica intermediária.

- O perfil de relacionamento das empresas com a economia é necessário para o desenvolvimento da capacidade de transmitir e receber informações, habilidades e tecnologias seja de fornecedores de componentes e matérias-primas, de consultores, de empresas de serviços em geral e de instituições tecnológicas. Estes relacionamentos afetam não somente a eficiência produtiva da empresa, mas também a difusão tecnológica e a configuração industrial, ambos essenciais para o desenvolvimento tecnológico e competitivo.

QUADRO 1 – MATRIZ ILUSTRATIVA DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS

		Funcional						
		Investimento			Produção			
		Pré-Investimento	Execução do Projeto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto	Engenharia Industrial	Relacionamento com a Economia	
Grau de Complexidade	Básica	Simple, Rotineiro (Baseado em experiência)	Estudos de viabilidade técnico econômica, seleção do local, cronograma de investimentos	Construção civil, serviços auxiliares e instalação de equipamentos	Controle de qualidade, assimilação de tecnologia de processo	Engenharia reversa; pequenas adaptações às necessidades do mercado	Estudo dos métodos e dos tempos de trabalho, controle de estoque	Obtenção local de bens e serviços, troca de informações com fornecedores
	Intermediário	Adaptável Duplicável (Baseado em procura)	Procura por fontes de tecnologia. Negociação de contratos com fornecedores, sistemas de informação	Obtenção de equipamentos, Engenharia, recrutamento e treinamento de pessoal	Adaptação de processos e redução de custos, licenciamento de novas tecnologias	Melhoria da qualidade dos produtos, modificação de produtos adquiridos por licenciamento	Monitoramento da produtividade	Transferência de tecnologia de fornecedores locais, relações realizadas com instituições de C&T
	Avançada	Inovador, ariscado (baseado na pesquisa)		Design de processo básico, design de equipamentos	Inovação de processo in-house, pesquisa básica	Inovação de processo in-house, pesquisa básica		Licenciamento de tecnologias próprias para outros

Fonte: Adaptado de LALL (1992, p. 167).

Segundo Costa (2003), na matriz das capacidades tecnológicas acumuladas pelas firmas, Lall trata a complexidade de forma bastante sistemática, identificando três graus de complexidade, segundo a formalidade e propósito dos esforços tecnológicos: básico, intermediário ou avançado. As capacidades tecnológicas básicas são acumuladas por meio das rotinas básicas da atividade de produção, isto é, mecanismos *by-doing* ou com base na experiência. As capacidades intermediárias são construídas a partir de atividades ou esforços conduzidos em base mais deliberada. As capacidades avançadas, por sua vez, são desenvolvidas por meio de atividades de P&D, que são a forma mais explícita e deliberada de esforços. Como se observa, nesta matriz o autor distingue capacidade operacional de capacidade inovativa. A primeira é definida pelos conhecimentos e experiências necessários para usar tecnologias desenvolvidas por outros (isto é, o *know-how*). É acumulada, principalmente por meio de esforços *by-doing*, constituindo, portanto capacidade de menor nível de complexidade. Capacidade inovativa, por sua vez, é mais complexa e avançada, referindo-se à capacidade de entender os princípios da tecnologia (isto é o *know-why*).

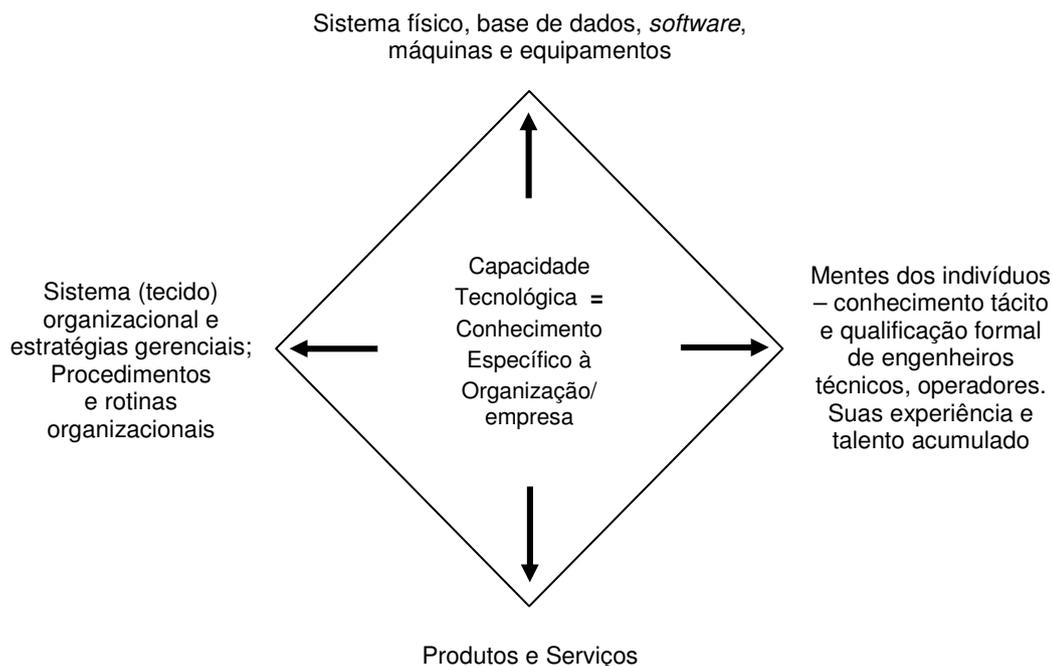
Ainda, nesta matriz a questão funcional é definida segundo as dimensões da atividade produtiva: investimento inicial, engenharia de produto, engenharia de processo e engenharia industrial, e as ligações com outros agentes. As capacidades menos complexas como a de capacidade operacional, permite ser um produtor eficiente, mas que no longo prazo é preciso ir além, e avançar em direção à acumulação de capacidades mais complexas, as quais é denominada de “capacidades inovativas” (COSTA, 2003).

Na concepção de Costa (2005), apesar da marcada heterogeneidade conceitual da abordagem da capacitação tecnológica, elementos comuns podem ser identificados entre os estudos. O principal deles é a noção de que capacidade tecnológica é um conjunto de conhecimentos, aptidões e experiências acumulados por meio de esforços tecnológicos, os quais podem ser conduzidos de modo mais ou menos explícito e/ou deliberado. Esforço tecnológico é, portanto, mecanismo de capacitação, isto é, do processo de aprendizado tecnológico.

Bell e Pavitt (1995) formularam uma definição ampla, segundo a qual a capacidade tecnológica incorpora os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas. Tais recursos acumulam-se e incorporam-se aos indivíduos

(como aptidões, conhecimentos e experiência) e aos sistemas organizacionais. Ou seja, a capacidade tecnológica de uma empresa (ou de um setor industrial) está armazenada, acumulada, em pelo menos quatro componentes, como mostra a figura a seguir:

FIGURA 2 – DIMENSÕES DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA



Fonte: FIGUEIREDO (2005, p. 56).

Assim, a capacidade tecnológica da empresa acumula-se em pelo menos quatro componentes: 1) sistemas técnicos físicos; 2) pessoas; 3) sistema organizacional; 4) produtos e serviços. Segundo Figueiredo (2005) existe uma relação inseparável entre esses quatro componentes. Portanto, a capacidade tecnológica é inseparável do contexto da empresa, região ou país onde é desenvolvida.

Para Tacla e Figueiredo (2002) é por meio da acumulação de competência tecnológica que as firmas adquirem capacitação para desempenhar atividades inovadoras. Nesse contexto, as empresas devem pretender elevar suas capacidades tecnológicas para terem melhores condições de competir no mercado.

2.3 INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS

A internacionalização da empresa consiste em sua participação ativa nos mercados externos. Com a eliminação das barreiras que protegiam no passado a indústria nacional, a internacionalização é o caminho natural para que as empresas brasileiras se mantenham competitivas. Se as empresas brasileiras se dedicarem exclusivamente a produzir para o mercado interno, sofrerão a concorrência das empresas estrangeiras dentro do próprio País. Por conseguinte, para manter a sua participação no mercado interno, deverão modernizar-se e tornar-se competitivas em escala internacional.

São duas as correntes teóricas sobre o processo de internacionalização da empresa: a econômica e a organizacional. A econômica privilegia os aspectos econômicos como: análise em teorias de comércio, balanço de pagamento, dentre outros; enquanto sob a ótica organizacional o processo de internacionalização é analisado sob a perspectiva comportamental (FLEURY e FLEURY, 2006). Este estudo, em função de seus objetivos, já expostos, privilegiará o ponto de vista comportamental.

A corrente teórica comportamental conceitua internacionalização como “um processo composto de um conjunto de passos seqüenciais fortemente dependentes do conhecimento adquirido com a experiência” (FLEURY e FLEURY, 2006, p. 2). Na medida em que aumenta o seu conhecimento sobre a atuação em mercados internacionais, mais a empresa se envolve em um processo crescente e continuado de aprendizagem. Segundo Rezende (2001, p. 1) “a internacionalização de empresa é vista como um processo de aprendizagem em que a empresa investe recursos gradualmente e adquire conhecimentos sobre determinado mercado internacional de maneira incremental”. Johanson e Vahlne (1977) afirmam que um novo conhecimento é sempre fruto de um processo de aprendizagem e esta aprendizagem reflete no nível de comprometimento das empresas em seus negócios internacionais. Nesse contexto, a estratégia de internacionalização para aumentar a participação no mercado internacional surge como uma das principais formas de aumentar a competitividade das empresas. Porter (1990) salienta que a competitividade de um país depende do acúmulo de competitividade estratégica de cada uma de suas empresas.

A internacionalização pode ser definida como “o conjunto de atividades que a empresa desenvolve fora dos mercados que constituem seu entorno geográfico natural” (SZAPIRO e ANDRADE, 2001, p. 2). Amal *et al.* (2007), salienta que a vantagem de se usar esta definição, é que ela permite considerar os dois lados do processo, ou seja, “*inward and outward*”, que são operações desenvolvidas nos mercados externos e os fluxos de transações realizadas no mercado de origem, os quais envolvem estruturas e agentes externos. Assim, “a internacionalização de uma empresa pode ser entendida como um processo crescente e continuado de atuação desta em outros países que não o de sua origem” (PROENÇA e RAMOS, 2004, p.3).

Embora a internacionalização dos mercados não seja um fenômeno recente em países desenvolvidos, no Brasil, segundo Proença e Oliveira Junior (2006), vem ganhando destaque desde a metade da década de 1990. Ainda, segundo os autores, as empresas brasileiras que entrarão ou já entraram em mercados internacionais podem ser consideradas como entrantes tardios (PROENÇA e OLIVEIRA JUNIOR, 2006).

Urban e Fleury (2005) a respeito dos entrantes tardios explicam que enquanto a teoria clássica enfoca as vantagens daqueles que primeiro entram no jogo e desfrutam de privilégios de monopólio por algum tempo, outros pesquisadores têm se dedicado a compreender como empresas que entram tardiamente conseguem sobreviver e assumir posição competitiva de destaque. Haveria dois tipos de entrantes tardios: aquelas empresas provenientes de países emergentes; aquelas empresas provenientes de países industrializados, mas que se deslocaram ao exterior posteriormente às demais de seu país. Neste caso, a empresa apoiada na análise de suas competências essenciais e na vantagem competitiva é capaz de criar uma área de excelência dentro de um mercado. “[...] seria necessária uma mudança de mentalidade (*mind-set*), uma estratégia clara em busca de espaços deixados pelos primeiros entrantes (*benchmarking* ou mudança das regras do jogo) e o desenvolvimento de uma cultura de busca contínua de aprendizagem” (URBAN e FLEURY, 2005, p. 6). Assim, pode-se argumentar que a posição brasileira no cenário internacional ainda se mostra bastante tímida, já que sua economia insinua um lugar de maior destaque no comércio mundial.

Para Porter (1990) a competitividade de uma nação depende da capacidade de inovação da sua indústria e seu contínuo aperfeiçoamento. As empresas ganham

competitividade por causa da pressão sofrida através da concorrência e dos desafios a que são submetidas permanentemente. As empresas recebem todo o benefício ao terem fortes competidores internacionais, fornecedores agressivos e consumidores exigentes em seu mercado doméstico.

Porter (1990) salienta que a concentração das vantagens competitivas tende a ocorrer geralmente no país sede. Quando as economias de escala existentes são consideráveis, a curva de aprendizado que gera vantagens de localização ou vantagens na concentração de atividades interligadas contribui favoravelmente para uma melhor coordenação das atividades.

Segundo Amal *et al.* (2007, p. 8) isso se dá porque as PME'

buscam viabilizar o desenvolvimento de suas atividades no mercado externo através de cooperação e parcerias específicas com outras empresas ou com uma rede de empresas, mesmo quando esta aliança implicasse uma diminuição do retorno financeiro de suas transações.

Assim, chega-se ao fenômeno dos aglomerados presentes nas economias, que segundo Porter (1999, p. 210) “é impossível entendê-los fora do contexto de uma teoria da competição e da influência da localização na economia global”.

Para o autor a presença de aglomerados sugere que boa parte da vantagem competitiva se situa fora de determinada empresa ou mesmo setor, residindo, ao contrário, na localização das unidades de negócios.

Os aglomerados são a força motriz para o aumento das exportações em uma dada região, pois constituem o foro que possibilita novas e imprescindíveis modalidades de diálogo entre empresas, órgãos governamentais e instituições. Este assunto será discutido no tópico 2.4.

Assim, para atender a um dos objetivos propostos para este estudo, de analisar como a internacionalização influenciou na aprendizagem e no aumento da capacidade tecnológica da empresa, serão abordados na seqüência os modelos da Escola Nórdica de Uppsala, Suécia, também conhecida como teoria comportamental e o modelo de internacionalização das empresas brasileiras proposto por Pedro Guilherme Kraus (2006).

2.3.1. O Modelo de Internacionalização de Uppsala

Johanson e Vahlne (1977) são os expoentes da elaboração de um dos modelos mais importantes, a respeito da relação entre experiência e comprometimento no processo de internacionalização, o da Universidade de Uppsala. Segundo Hemais e Hilal (2001, p. 2), Johanson e Vahlne se basearam em idéias de Penrose (1959), Cyert e March (1963) e Aharoni (1966) e lançaram as bases para que se derivassem uma série de modelos de internacionalização. De acordo com a literatura, este modelo tem sido um importante esquema conceitual para guiar as pesquisas sobre o processo de internacionalização da firma (HEMAIS e HILAL, 2001).

No documento elaborado por Johanson e Vahlne (1977, 1990), observou-se que a trajetória das firmas em mercados internacionais apresentava algumas características comuns entre si. Essas características foram denominadas de “cadeia de estabelecimento e distância psíquica”. Isso significa que quanto maior o grau de conhecimento da firma sobre o mercado, maior a tendência em investir recursos nesse mercado (FORTE e SETTE JÚNIOR, 2006). Por isso, que o processo de internacionalização das firmas se dá de forma seqüencial e incremental, sendo essas, conseqüência do seu crescimento e saturação da demanda doméstica aliada às incertezas e imperfeições das informações recebidas sobre o novo mercado. Essa forma incremental se materializaria tanto através de uma seqüência de modos de operação quanto por meio de uma seqüência de tipos de mercados estrangeiros a serem servidos.

A seqüência de modos de operação se inicia com um envolvimento leve, geralmente representado por exportação direta, quando se tem a oportunidade de adquirir conhecimentos sobre o novo mercado. O envolvimento se aprofunda a partir do aumento desses conhecimentos e da melhora dos canais de informação, podendo a firma chegar a um alto envolvimento, representado pelo estabelecimento de subsidiárias no país estrangeiro. A seqüência de tipos de mercado abrange a entrada sucessiva em mercados cada vez mais psicologicamente distantes, na medida em que a firma ganha experiência de operações estrangeiras. (HEMAIS e HILAL, 2001, p. 7).

Rezende (2001) expõe os dois conceitos de Johanson e Vahlne (1977) para explicar o modelo: conhecimento e comprometimento. O primeiro refere-se ao

conhecimento do mercado-alvo, enquanto comprometimento diz respeito ao montante de recursos investidos em determinado mercado internacional e ao grau de especificidade desses recursos, ou seja, à possibilidade de utilizar-se esses recursos em outros mercados sem que ocorra a desvalorização deles.

Conhecimento e comprometimento, segundo Rezende (2001) são entendidos como os estados do modelo, pois esses dois aspectos interagem com o que Johanson e Vahlne (1977) denominam de aspectos transitórios: as decisões de comprometimento e as operações atuais.

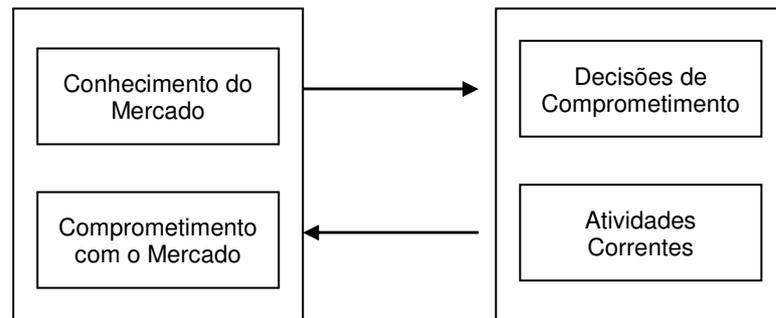
O primeiro aspecto refere-se às decisões de investimentos de recursos em determinado mercado internacional. A idéia básica é a de que as empresas investem recursos em alternativas que já foram testadas no passado com o intuito de minimizar o grau de incerteza inerente às atividades internacionais. O segundo aspecto diz respeito às operações atuais da empresa no mercado-alvo que, conforme exposto anteriormente, se constituem na principal fonte de conhecimento da empresa sobre esse mercado (REZENDE, 2001, p. 4-5).

Como pode ser observado na figura 3, Johanson e Vahlne (1977) mostram que a interação entre estados e aspectos transitórios confere dinâmica ao modelo. De maneira geral, essa dinâmica pode ser ilustrada pelas seguintes relações:

quanto mais uma empresa investe em determinado mercado internacional, mais ela adquire conhecimentos sobre esse mercado; quanto maior o grau de conhecimento da empresa sobre esse mercado, maior o seu grau de aptidão para efetuar novos investimentos; quanto maior o grau de aptidão da empresa, maior a probabilidade de que os investimentos sejam realizados; e assim sucessivamente. Portanto, os aspectos transitórios possuem duplo papel no processo de internacionalização da empresa. Eles não só resultam de conhecimento e comprometimento efetuados no passado, como também determinam os níveis de desconhecimento e de comprometimento a serem efetuados no futuro (REZENDE, 2001, p. 5).

Assim, o conhecimento, incluindo as percepções de oportunidades e problemas, adquirido de forma empírica através de atividades comerciais em um dado mercado é uma força motriz do processo de internacionalização da firma, pois a acumulação desse conhecimento determina o gradualismo do envolvimento internacional da firma.

FIGURA 3 – O MECANISMO BÁSICO DA INTERNACIONALIZAÇÃO – ASPECTOS DE ESTADO E MUDANÇA



Fonte: JOHANSON e VAHLNE (1977, p. 26)

Os autores, além de se preocuparem em apontar os principais indicadores do grau de internacionalização da firma em seu modelo, também identificaram quatro estágios de envolvimento da firma com mercados externos, baseados na aquisição de conhecimento e em suas decisões de comprometimento. Os estágios identificados por Johanson e Vahlne (1977) foram: 1) atividades de exportação irregulares; 2) atividades de exportação por meio de representantes; 3) atividades de exportação por meio de subsidiária de vendas no exterior; 4) estabelecimento de unidades de produção/ manufatura no mercado exterior.

No entanto, em seu trabalho de 1990, Johanson e Vahlne colocam que esses padrões são operacionalizações do modelo de internacionalização. E que há outros indicadores para esses padrões, como o volume do investimento no mercado ou a força dos vínculos com os mercados, o grau de integração vertical. Uma importante consideração sobre o modelo de Uppsala é que ele rejeita uma visão estática baseada na perfeita otimização das operações e recursos da empresa.

Não acreditamos que ela [internacionalização] seja o resultado de uma estratégia de alocação ótima de recursos em diferentes países, pela qual são comparadas e avaliadas diferentes alternativas de se explorar os mercados externos. Em vez disso, vemos a internacionalização como a consequência de um processo de ajustes incrementais às condições variáveis da firma e de seu ambiente (JOHANSON e VAHLNE, 1977, p. 26).

Como se observa, esse modelo mostra que as empresas gerenciam o processo de internacionalização de maneira gradualista, movendo-se inicialmente em direção a países que sejam mais próximos, seja do ponto de vista geográfico,

seja do ponto de vista cultural. A partir da aprendizagem organizacional, da formação de competências e de gestão do conhecimento, vão sendo criadas bases para que a empresa se lance em novos empreendimentos internacionais (FLEURY e FLEURY, 2006).

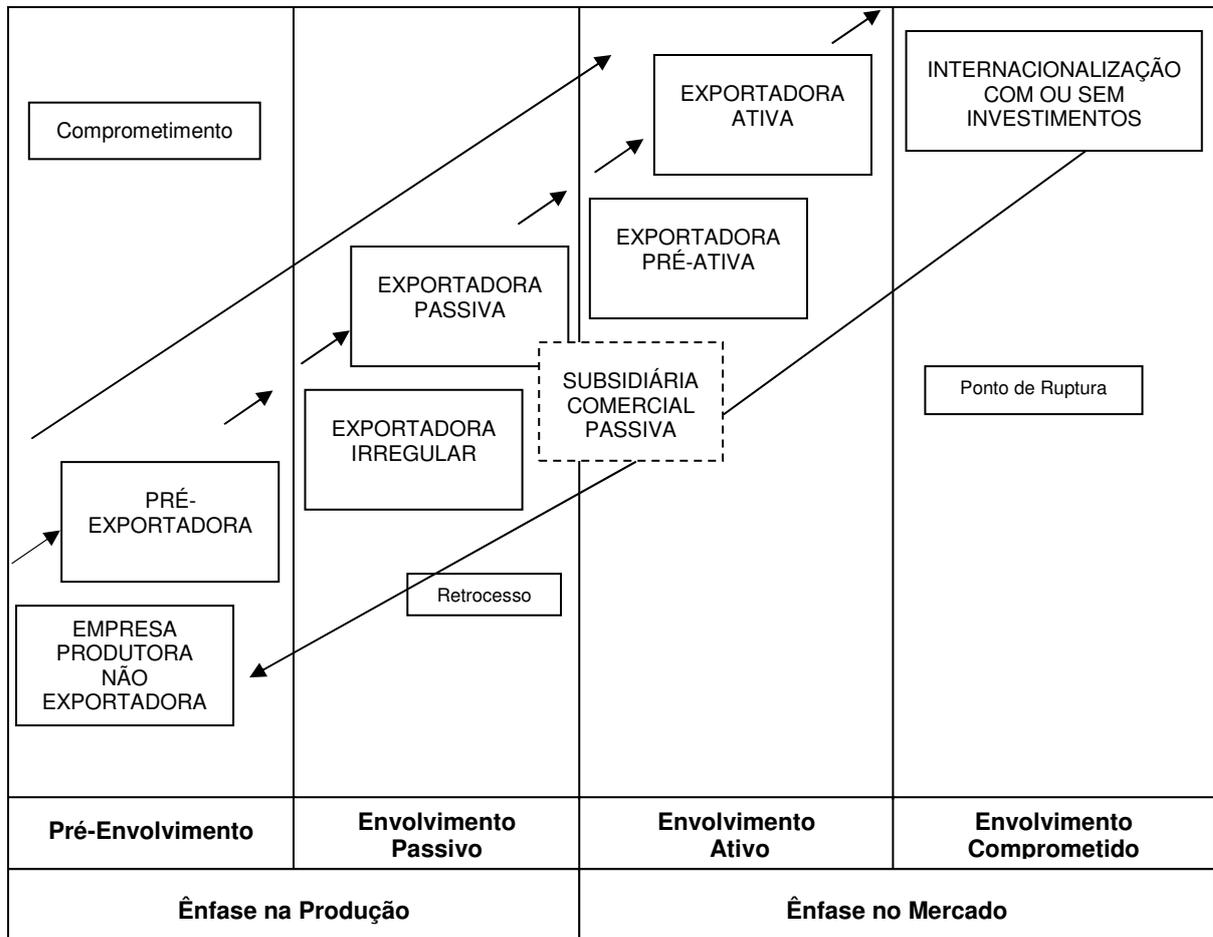
No entanto, o modelo foi criticado por ser pouco apropriado a estágios mais avançados do processo de internacionalização. Para Kraus (2006) existe uma limitação, em termos metodológicos, dos estágios de internacionalização, principalmente quando aplicados no caso brasileiro. Segundo o autor, “chegou-se ao entendimento de que modelos de internacionalização desenvolvidos a partir de realidades de negócios diversas da brasileira são inadequados *per si* para explicá-la” (KRAUS, 2006, p. 26). Assim, para explicar como as empresas brasileiras se internacionalizam, Kraus propôs um modelo adequado à realidade das empresas brasileiras.

2.3.2 Modelo de Internacionalização de Empresas Brasileiras

O modelo de internacionalização de empresas desenvolvido por Kraus (2006) possui abordagem comportamental, logo construído na perspectiva de Johanson e Vahlne (1977). O modelo foi construído com o intuito de representar a realidade de internacionalização das empresas brasileiras.

Kraus (2006) explica que o modelo caracteriza quatro grandes etapas do processo de internacionalização de empresas no Brasil: pré-envolvimento, envolvimento passivo, envolvimento ativo e envolvimento comprometido. Para maior clareza o autor representa essas etapas do modelo proposto graficamente.

FIGURA 4 – MODELO DE INTERNACIONALIZAÇÃO DE EMPRESAS PRODUTORAS EXPORTADORAS BRASILEIRAS



Fonte: KRAUS (2006, p. 35)

Dentro de cada etapa, o modelo sugere a existência de diferentes estágios. A etapa do pré-envolvimento é composta pelos estágios da empresa não exportadora e pré-exportadora. Na etapa do envolvimento passivo, surgem os estágios da exportadora irregular, da exportadora passiva e da subsidiária comercial passiva. Já a fase do envolvimento ativo apresenta os estágios de exportadora pré-ativa e exportadora ativa. Finalmente, na última etapa, a do envolvimento comprometido, aparece o estágio da internacionalização com ou sem investimentos.

Observando-se o modelo na Figura 4, percebe-se que as etapas e os estágios são apresentados de maneira evolutiva, numa ordem crescente de comprometimento com as atividades internacionais, iniciando com um menor comprometimento (canto inferior esquerdo) para um maior comprometimento (canto superior direito). Percebe-se também que, segundo o modelo, nas duas primeiras

etapas, a do pré-envolvimento e a do envolvimento passivo, a empresa apresenta ênfase na produção, enquanto que, nas duas últimas, a do envolvimento ativo e do envolvimento comprometido, a ênfase é no mercado.

O modelo também busca apresentar os fatores que levam a empresa a passar de um estágio a outro, sendo que um de seus pressupostos é que são reduzidas as probabilidades de a empresa saltar estágios ou etapas (KRAUS, 2006).

Ainda, o modelo prevê a possibilidade de retrocesso, pois contempla a situação de a empresa diminuir o seu comprometimento com as operações internacionais (KRAUS, 2000). Então, pode-se argumentar que para a empresa evoluir do estágio de exportadora pré-ativa para o estágio de exportadora ativa, o fator motivador é o sucesso alcançado pela empresa em cada estágio.

2.4 ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS

O projeto que envolve empresas e instituições que se relacionam em um setor específico concentradas geograficamente, é uma idéia difundida nas várias regiões do globo, inclusive no Brasil, que são os Arranjos Produtivos Locais. O termo APLs surgiu a partir dos estudos empíricos realizados no final da década de 1990, quando a RedeSist (Rede de Sistemas Produtivos e Inovativos Locais), concluiu suas pesquisas em vários arranjos. Como observa Costa (2003), a temática dos APLs tornou-se extremamente relevante enquanto objeto de intervenção pública para o apoio ao desenvolvimento de pequenas e médias empresas.

Assim, este item enfocará as aglomerações empresariais, discutindo a importância do núcleo produtivo das micro e pequenas empresas nas diversas abordagens para entender a formação de um APL. Na seqüência, uma breve descrição do trabalho de pesquisa no âmbito da Rede Paranaense de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais, desenvolvido pelo IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social) e pela SEPL (Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral).

2.4.1. Aglomerações empresariais

Flexibilidade, inovação e qualidade têm sido a tônica do moderno desenho de competitividade. A economia global, consequência dos crescentes fluxos de comércio internacional, acordos comerciais e de integração econômica, e do crescente uso das tecnologias de informação, exige modelos de organizações cada vez mais distantes do modelo fordista, e tem exigido, principalmente das micros e pequenas empresas, uma capacidade de incorporar tecnologia, modificar estruturas organizacionais e buscar vínculos no ambiente econômico externo.

Este último aspecto tem sido objeto de investigação e concordância de muitos pesquisadores (Cf. quadro 2), como sintetiza Suzigan *et al.* (2002), que ressaltam o importante papel das aglomerações de pequenas empresas para o desenvolvimento das economias locais, apesar das diferenças entre conceitos.

QUADRO 2 – SUMÁRIO DAS ABORDAGENS TEÓRICAS

Nova Geografia Econômica (P. Krugman, 1998): Elaborada a partir das contribuições pioneiras de A. Marshall. Aglomerações resultam de causação cumulativa induzida pela presença de economias externas locais. Economias externas são incidentais, e a estrutura espacial da economia é determinada por processos de mão invisível operando forças centrípetas e centrífugas. Pouco espaço para políticas públicas.

Economia dos negócios (M. Porter, 1998): enfatiza a importância de economias externas geograficamente restritas (“concentrações de habilidades e conhecimentos altamente especializados, instituições, rivais, atividades correlatas e consumidores sofisticados”) na competição internacional. Estratégias locais são parte das estratégias dos negócios. Forças de mercado determinam o desempenho dos clusters. O governo deve prover educação, infra-estrutura física e regras de concorrência.

Economia Regional (A. Scott, 1998): Geografia econômica e desempenho industrial estão interligados. Existe uma tendência endêmica no capitalismo em direção a densos clusters localizados. “Esses clusters são constituídos como economias regionais intensivas em transação que, por sua vez, são enlaçadas por estruturas de interdependência que se espalham por todo o globo”. Coordenação extra-mercado e políticas públicas são essenciais na construção de vantagens competitivas localizadas.

Economia da Inovação (D. B. Audretsch, 1998): A proximidade local facilita o fluxo de informação e os spill-overs de conhecimento. Atividades econômicas baseadas em novo conhecimento têm grande propensão a aglomerar-se dentro de uma região geográfica. “Isto tem desencadeado uma mudança fundamental na política pública voltada aos negócios, afastando-se de políticas que restringem a liberdade de contratar das empresas e direcionando-se a um novo conjunto de políticas capacitantes, implementadas nos âmbitos regional e local.”

Pequenas empresas e distritos industriais (H. Schmitz, 1997; 1999): Além das economias externas locais incidentais ou espontâneas, “existe também uma força deliberada em ação, qual seja, aquela decorrente de cooperação conscientemente buscada entre agentes privados, e do apoio do setor público”. O conceito de eficiência coletiva combina os efeitos espontâneos (ou não-planejados) e aqueles conscientemente buscados (ou planejados), e é definida como “a vantagem competitiva derivada das economias externas locais e da ação conjunta.”

Fonte: Suzigan et al. (2002).

Os autores observam que os dois primeiros enfoques são similares no sentido em que ambos tratam clusters como resultado natural das forças de mercado, o que deixa pouco a fazer, além de corrigir imperfeições de mercado e implementar medidas gerais (horizontais) de política. Os três enfoques seguintes vão no sentido oposto. Enfatizam fortemente o apoio do setor público por meio de medidas específicas de política e a cooperação entre empresas nos clusters.

O enfoque da "eficiência coletiva", de H. Schmitz (1997; 1999), reconhece a importância de economias externas locais Marshallianas, mas argumenta que tais economias externas não são suficientes para explicar o crescimento e a competitividade das empresas nos clusters. Um segundo e talvez mais importante fator é a ação deliberada, tanto das empresas no sentido da cooperação (entre as próprias empresas e com agentes comerciais e de marketing, associações empresariais, sindicatos, centros de pesquisa tecnológica e de design, e outros) como do setor público na implementação de políticas. O conceito de eficiência coletiva combina os dois efeitos, isto é, das economias externas locais espontâneas ou não planejadas e das ações conjuntas deliberadas ou planejadas das empresas e do setor público, para explicar as vantagens competitivas de empresas aglomeradas (SCHMITZ, 1997, 1999).

Porter (1998) analisa alguns dos principais clusters buscando identificar os atores presentes e seus relacionamentos no que se refere à competição e cooperação. Segundo o autor, é possível encontrar em algumas regiões uma rede de relacionamentos entre empresas e outras instituições, que incluem fornecedores, equipamentos e serviços, bem como elementos de infra-estrutura e acesso a canais de distribuição, além de agências governamentais, universidades, associações de classe e empresariais. Esse equilíbrio entre cooperação e competição representa, para Porter (1998), uma possível fonte de vantagem competitiva de regiões, que permite explorar as competências locais.

Assim, "o foco de análise deixa de centrar-se exclusivamente na empresa individual, e passa a incidir sobre as relações entre as empresas e entre estas e as demais instituições dentro de um espaço geograficamente definido, assim como privilegiar o entendimento das características do ambiente onde estas se inserem" (CASSIOLATO e LASTRES, 2003, p. 23).

Amaral Filho (2002) aponta que as aglomerações industriais surgem a partir de manifestações espontâneas em torno de um ponto onde se forma um núcleo produtivo. Estas razões, segundo o autor, podem ser: fonte de matéria-prima, presença de fornecedores, disponibilidade de recursos naturais específicos ou de boa qualidade, proximidade de mercados, presença de universidades e centros de pesquisa, entre outros. Uma dificuldade intrínseca a este conceito é a de desenvolver aglomerados de forma planejada, uma vez que a combinação destes fatores ocorre em contextos diferentes de ambiente e tempo.

A ação de um pólo de desenvolvimento, ao atrair investimentos para um dado local, geralmente cria ou reforça aglomerações de empresas, as quais, na medida em que exportam para outras regiões, reforçam o próprio pólo de desenvolvimento: elevam a renda, atraem pessoas e induzem investimentos públicos em infraestrutura. Como consequência, atrai mais empresas, em particular do setor de serviços, para atender à crescente demanda produtiva, pessoal e pública da região e de regiões anexas. Nesse sentido, aglomeração de empresas é um tema muito importante para os estudos de desenvolvimento regional (SANTOS, et al., 2004).

Porter (1998), ao estudar a anatomia de alguns dos principais clusters em busca da identificação dos atores e seus relacionamentos no que concerne à competição e cooperação, apresenta três aspectos relacionados com a formação dos clusters que tem papel destacado na alavancagem da competitividade em âmbito internacional, quais sejam: impacto na produtividade e escala; na inovação e na formação de novos negócios. Estes impactos gerados pela formação dos clusters são capazes de alterar a composição das cinco forças competitivas, no que refere-se a análise estrutural da indústria (PORTER, 1998).

2.4.1.1 Arranjos Produtivos Locais: histórico e tipologia

A nova economia global tem proporcionado a mudança do antigo paradigma organizacional para um modelo de produção flexível, que encontra nas PME' uma dinâmica de funcionamento eficaz, principalmente quando operam de forma coletiva em Arranjos Produtivos Locais. Com isso, essas empresas têm começado a incorporar tecnologia nos processos produtivos, a modificar estruturas organizacionais internas e a buscar vínculos com o entorno sócio-econômico,

constituindo uma forma de reestruturação industrial capaz de competir em alguns setores com grandes empresas (AMORIM, 2004).

Os estudos que procuram caracterizar um Arranjo Produtivo Local (APL) resgatam a mesma fonte teórica, os distritos marshallianos. Contudo, o conceito de APL abrange alguns aspectos que contribuem para uma eficiência maior do aglomerado, que outros modelos deixaram de lado.

Santos *et al* (2004), aponta que é um conceito mais recente, ancorado no enorme sucesso comercial das empresas instaladas nos chamados distritos industriais italianos e no Vale do Silício, na Califórnia, e principalmente na elevada renda per capita alcançada nesses lugares, e foi se consolidando nas décadas de 1980 e 1990, como um conceito para denominar determinados tipos de concentração de empresas. O termo APL foi criado tendo como paradigma e meta de política essas duas experiências históricas. Dessa forma, o conceito de APL tem, tradicionalmente, como catalisador, a importância da cooperação e, como característica fundamental, a presença de pequenas ou médias empresas concentradas espacialmente em alguns dos elos de uma cadeia produtiva (SANTOS *et al*, 2004).

A literatura considera como APL a integração ou organização entre pequenas e médias firmas e/ou a presença de cooperação relacionada à atividade principal do conjunto dessas firmas. A interação ou a cooperação pode se estender até às instituições de ensino, associações empresariais, aos concorrentes, aos fornecedores, aos clientes e também ao governo. A definição do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) reforça esta integração, ao conceituar APL como “aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa” (CASSIOLATO e LASTRES, 2004, p. 8).

Cassiolato e Lastres (1999), salientam que o entendimento sobre APL fundamenta-se na visão evolucionista sobre inovação e mudança tecnológica, e destacam:

1. A inovação e conhecimento colocam-se cada vez mais como elementos centrais da dinâmica e do crescimento de nações, regiões, setores, organizações e instituições;
2. A compreensão de que a inovação e o aprendizado, enquanto processos dependentes de interação são fortemente influenciados por contextos econômicos, sociais, institucionais e políticos específicos;
3. Existem diferenças entre os agentes e suas capacidades de aprender, as quais refletem e dependem de aprendizados anteriores; e
4. Informação e conhecimentos codificados são facilmente transferíveis, através da eficiente difusão das tecnologias de informação e comunicações, já os conhecimentos tácitos, de caráter localizado e específico, permanecem difíceis de serem transferidos e continuam centrais para o processo inovativo dos agentes.

As principais vantagens do foco em arranjos produtivos locais proposto pela RedeSist visa:

1. Representar uma unidade prática de investigação que vai além da tradicional visão baseada na organização individual (empresa), setor ou cadeia produtiva, permitindo estabelecer uma ponte entre o território e as atividades econômicas, as quais também não se restringem aos cortes clássicos espaciais como os níveis municipais e de micro-região;
2. Focalizar um grupo de diferentes agentes (empresas e organizações de P&D, educação, treinamento, promoção, financiamento, etc.) e atividades conexas que usualmente caracterizam qualquer sistema produtivo e inovativo local;
3. Cobrir o espaço que simboliza o lócus real, onde ocorre o aprendizado, são criadas as capacitações produtivas e inovativas e fluem os conhecimentos tácitos;
4. Representar o nível no qual as políticas de promoção do aprendizado, inovação e criação de capacitações podem ser mais efetivas. Nesse caso, deve-se enfatizar a relevância da participação de agentes locais e de atores coletivos e da importância da coerência e coordenação regionais e nacionais (CASSIOLATO e LASTRES, 2004).

De acordo com os conceitos expostos, um arranjo envolve a participação e interação não apenas de empresas, mas de agentes de conhecimento (instituições de ensino, p.ex.), agentes do setor público, e agentes de fomento e apoio (bancos, associações, sindicatos). Um ambiente de confiança desenvolvido por aspectos culturais locais ou por articuladores, é de suma importância para gerar interação entre os diferentes conjuntos de atores no âmbito local.

No entanto, Santos *et al.* (2004) lembram que isso é pouco para definir APL, o que deve ser feito a partir da existência de vantagens competitivas locais de abrangência setorial e, portanto, que existem aglomerações setoriais que não são consideradas APL.

Assim, para Santos *et al.* (2004) seriam necessárias as seguintes condições para caracterizar um APL:

- concentração espacial da produção de bem ou serviço exportável para outras regiões, ou produto ou serviço que atende a atividades que exportam para outras regiões;
- a localização é uma fonte de vantagem competitiva muito importante para as firmas ou as subunidades de firmas;
- essas vantagens competitivas de origem locacional tendem a atrair empresas, subunidades de empresas ou mesmo produtores autônomos, ou a fazer crescer ou mesmo manter competitivas as empresas já instaladas, se o ambiente de concorrência é crescente com empresas de outras regiões;
- tais vantagens não são apenas indiscriminadas, difusas ou genéricas, possuindo efeitos especialmente importantes para setores ou cadeias específicas; e
- as principais vantagens competitivas da região não se resumiriam aos especiais custos de transporte, fiscais, alfandegários ou de acesso a insumos básicos, ou seja, são vantagens que se realimentam com o crescimento do APL.

As condições que mais importam são as três últimas, e as vantagens competitivas locais suficientes para satisfazê-las são:

- a) Conhecimento tácito, que é fundamental para as empresas locais e se encontra parcialmente fora de empresas específicas, estando ligado

principalmente a atividades criativas ou artesanais e podendo estar associado aos seguintes fatores: i) rápida criação, difusão, comparação e teste de matrizes analógicas de gestão, comercialização, processos produtivos e de tendências de produto pelas empresas e pela mão-de-obra; ii) acesso facilitado por cooperação ou relações de confiança ao conhecimento de empresas concorrentes ou não-concorrentes e que possuem conhecimento complementar; e iii) proximidade cognitiva e desenvolvimento conjunto cliente/fornecedor;

- b) Acesso facilitado a ativos, serviços ou bens públicos complementares importantes para as empresas locais, o qual pode ser disponibilizado por relações comerciais e societárias, por cooperação informal, por cooperação institucionalizada ou por entidades governamentais; a localização é fundamental à imagem mercadológica das empresas do setor; e
- c) A cooperação multilateral (institucionalizada) é importante para a capacidade de reação coletiva a ameaças e oportunidades graças ao planejamento e à atuação da cooperação institucionalizada.

Dentro da estrutura organizacional de um APL podem surgir algumas variantes. Assim Suzigan *et al.* (2003) propõem uma tipologia para os sistemas locais, que envolve a combinação de duas variáveis: a importância da atividade econômica para a região e a importância da região para o setor.

QUADRO 3 – TIPOLOGIA DE SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO DE ACORDO COM SUA IMPORTÂNCIA PARA A REGIÃO

		IMPORTÂNCIA PARA O SETOR	
		Reduzida	Elevada
IMPORTÂNCIA LOCAL	Elevada	Vetor de Desenvolvimento Local	Núcleos de Desenvolvimento setorial-regional
	Reduzida	Embrião de Arranjo Produtivo	Vetores Avançados

FONTE: Suzigan, Furtado, Garcia e Sampaio (2003).

A dupla importância dos sistemas produtivos para uma região e para o setor a que pertencem torna-os *Núcleos de Desenvolvimento Setorial-Regional*. Ao lado

destes, existem aqueles que possuem enorme importância para o setor (manifestada através de sua participação na produção e no emprego), contudo, estão dissolvidos em um espaço econômico muito maior e mais diversificado, o que significa que são importantes para o setor, mas não para o desenvolvimento regional, os quais são designados pela expressão *Vetores Avançados*. Por outro lado, se os sistemas produtivos não são importantes para um setor, mas são para uma região, são conhecidos como um *Vetor de Desenvolvimento Local*. E, se o sistema é caracterizado pela reduzida importância para o seu setor, além de conviver com outras atividades econômicas na mesma região, este tipo constitui um *Embrião de Arranjo Produtivo* (SUZIGAN, *et al.*, 2003, p. 2-3).

Finalmente, é fundamental ter em conta que empresas pequenas que atuam em conjunto podem obter as vantagens das grandes empresas, preservando suas características positivas de flexibilidade e especialização. O tratamento coletivo de empresas, em arranjos e sistemas produtivos, certamente potencializa os benefícios resultantes de sua promoção. Inúmeras análises focalizaram o desempenho positivo de grupos de pequenas empresas apresentando intenso grau de cooperação e gerando efeitos coletivos sinérgicos, destacando-se, particularmente, (1) aqueles de pequenas empresas localizadas em arranjos atuantes em setores tradicionais; (2) os conglomerados de pequenas empresas intensivas em tecnologia interagindo de forma dinâmica; (3) as redes de pequenas empresas atuando como fornecedoras especializadas de grandes e médias empresas produtoras, particularmente de bens de consumo de massa em áreas de tecnologia madura (LEMOS, 2001).

Outro aspecto positivo relacionado ao agrupamento empresarial em APLs é a capacidade de acumulação e intercâmbio de conhecimento entre as firmas locais. Grande número de trabalhos tem abordado este enfoque. A partir destes estudos, consolidou-se a visão de que a cooperação entre agentes representa um aspecto fundamental da dinâmica de operação de APLs, pois resultam em processos conjuntos de capacitação e aprendizado, que intensificam o ritmo de introdução de inovações e geram ganhos de eficiência que reforçam o desempenho competitivo das empresas integradas a tais arranjos.

A dimensão espacial deve ser considerada no processo de geração do conhecimento e inovação, pois segundo Torres *et al.* (2004), qualquer inovação é localizada espacialmente possuindo um contexto específico de instituições

econômicas, políticas e sociais. A literatura sobre o fenômeno aponta uma forte característica destas redes como sendo a tendência à criação e circulação de conhecimentos em seu interior, originando um processo de “aprendizado coletivo” que reforça as competências tecnológicas das firmas e amplia o potencial inovativo gerado pela estruturação do arranjo.

O aprendizado refere-se à aquisição e à construção de diferentes tipos de conhecimentos, competências e habilidades, não se limitando a ter acesso a informações. Britto (2004) argumenta que os Arranjos Produtivos Locais redefinem a dicotomia entre as fontes “internas” e “externas” de conhecimentos, à medida que criam uma instância de interação entre os agentes que se posicionam de forma intermediária, permitindo uma integração de competências complementares. Aponta ainda três impactos principais desse modelo: a) o estabelecimento de laços entre as firmas, que aumenta a capacidade de absorção de cada uma delas; b) o efeito “vazamento” (*spill-over*) tende a ser reforçado, pois passam a existir canais sistemáticos de troca de informações, e c) essa troca sistemática favorece maior coordenação das estratégias tecnológicas implementadas. “É possível estabelecer um nexos entre a dimensão sócio-cognitiva do processo de aprendizado organizacional e a tendência do mesmo extravasar para os relacionamentos interindustriais da empresa, definindo um tipo particular de aprendizado, o aprendizado por interação (*interactive learning*)” (BRITTO, 2001 , p.7).

Johnson e Lundvall (1992) argumentam que no contexto onde ocorre o processo de aprendizagem por interação podem ocorrer: a) desenvolvimento de conceitos básicos de linguagem entre os agentes, resultantes do processo social de interação; b) maior ou menor interação, dependendo do nível de complexidade do aprendizado; c) contínuo aperfeiçoamento dos canais de comunicação entre os agentes, para aprofundamento da interação, e d) introdução de possibilidades de novas combinações para diferentes tipos de conhecimento.

Essa transferência pode ocorrer via formal, ou seja, a troca de informações diretamente entre as firmas na forma de parcerias, ou pela via informal, por exemplo, em reuniões informais entre diversos trabalhadores. Este aspecto remete a discussão no sentido da distinção entre mecanismos formais e informais de aprendizado que caracterizam as redes de firmas (MALERBA, 1992). Neste ponto, os esforços realizados pelos agentes para acelerar o processo devem ser

considerados. A redução entre as distâncias físicas e tecnológicas também contribui para a aceleração do processo de inovação das firmas.

Por isso, as características locais e a dimensão territorial ganham relevância neste contexto de análise. Ou seja, a complexidade das relações e do grau de cooperação entre os agentes, bem como o tipo de vínculo entre as organizações de pesquisa e as empresas, o grau de qualificação da mão-de-obra e, ainda, a organização do sistema educacional, por exemplo, são fatores que interferem de maneira decisiva no modo como se dão os processos de aprendizado e, portanto, na geração, difusão e emprego de conhecimentos. (TORRES *et al.*, 2004)

Britto (2004) lembra que, de acordo com a diversidade de competências que necessitam ser integradas, para viabilizar o processo inovativo e o caráter interdisciplinar deve ser mais nítido, ou seja, conexões com agentes de desenvolvimento científico e tecnológico serão necessárias, ultrapassando a simples divisão de tarefas entre as indústrias fornecedoras e usuárias. Sugere o autor alguns aspectos que podem ser avaliados em estudos empíricos, visando captar essa dimensão dos processos de aprendizado que ocorrem no interior de arranjos produtivos: 1) o grau geral de “formalização” do esforço inovativo medido através dos gastos formais de P&D realizados pelos agentes integrados aos arranjos produtivos; 2) o grau de assimetria, convergência ou complementaridade entre o padrão de realização de esforços formais de P&D entre os diversos agentes integrados ao arranjo; 3) montagem de projetos de colaboração entre os agentes em escala local, que medem os esforços inovativos conjuntos; 4) o padrão de especialização dos diversos agentes no âmbito dos projetos inovativos conjuntos; 5) o arcabouço institucional no qual se baseia a realização de projetos inovativos conjuntos em escala local; 6) o volume de recursos efetivamente comprometidos com a realização de esforços inovativos conjuntos no interior do arranjo; 7) a performance tecnológica dos agentes envolvidos naqueles projetos, a qual pode ser avaliada tanto a partir de indicadores tradicionais, como aqueles de patentes, como através de outros indicadores cuja pertinência deve ser definida em função de especificidades do contexto local e setorial (BRITTO, 2004).

Levando em conta estes aspectos, os pesquisadores da RedeSist (TORRES, *et al.*, 2004) entendem que o ambiente local constitui-se em um relevante espaço de aprendizagem interativa, e deve ser entendido como uma importante unidade de

análise que vai além de uma unidade de delimitação geográfica, já que as características sócio-econômicas, institucionais e culturais de um espaço/ território específico condicionam o desempenho competitivo e inovativo dos agentes ali localizados. As características particulares destes espaços permitem que os canais de comunicação ali existentes facilitem a difusão do conhecimento, permitindo às empresas ali localizadas, obterem vantagens no que tange à *performance* inovativa. Assim, a proximidade geográfica na medida em que cria condições institucionais e culturais particulares permite e promove o intercâmbio de conhecimentos entre os agentes, especialmente dos conhecimentos tácitos.

2.4.1.2 APLs no PARANÁ

O estado do Paraná, por meio do IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social) e da SEPL (Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral), desenvolve um trabalho de pesquisa no âmbito da Rede Paranaense de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais, (Rede APL Paraná)¹, iniciado em 2005, tendo como objetivos: identificação estatística, mapeamento geográfico e construção de tipologia de APLs. Este levantamento foi realizado com base nos dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), complementados pelos microdados do Cadastro de Informações Fisco-Contábeis da Secretaria da Fazenda do Estado do Paraná (SEFA-PR).

A pesquisa encontrou 165 aglomerações de empresas em 73 classes de atividades de 33 microrregiões (IPARDES e SEPL, 2006). Após esta primeira etapa, foi realizada a construção de uma tipologia adequada às especificidades do Estado, classificando-se as aglomerações em quatro tipos de APL: núcleos de desenvolvimento setorial/regional (NDSR), vetores de desenvolvimento local (VDL), vetores avançados (VA), e embriões de APLs (IPARDES e SEPL, 2006; Suzigan *et al.*, 2003).

¹ A Rede Paranaense de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais (Rede APL Paraná) é formada por instituições do governo estadual, sistema FIEP, BRDE e Sebrae-PR, e tem como objetivo proporcionar maior articulação entre os diversos atores que realizam ações nos Arranjos Produtivos Locais (APL). Fonte: www.redeapl.pr.gov.br.

Procedeu-se, adicionalmente, a um reagrupamento de classes nas microrregiões com mais de uma classe de atividade, de modo a que a classe mais importante em termos de emprego ou a mais dinâmica em termos dos dados fiscais fosse considerada a principal da microrregião.

Com isso, as 114 aglomerações foram classificadas em: 12 NDSR, 25 VDL, 32 VA e 45 embriões. A partir daí foi feita a pré-seleção de possíveis APLs. Os critérios utilizados para essa pré-seleção levaram em conta a relevância de cada aglomeração de empresas em termos de: número de classes de atividades afins, densidade fiscal, exportação e vendas para outros estados, compras locais, número de estabelecimentos e, sobretudo de pequenas e médias empresas, e importância das vendas da classe de atividade na própria microrregião. Os resultados indicaram para a pré-seleção 25 possíveis APLs, sendo 8 NDSR, 5 VDL, 7 VA e 5 embriões.

Posteriormente, foram validados 18 dos potenciais APLs pré-selecionados. Salienta a equipe de trabalho (IPARDES e SEPL, 2006) que um desses dezoito casos constitui na verdade, um conjunto de quatro aglomerações de empresas de *software*. Além disso, mais um APL, não identificado anteriormente no trabalho estatístico, foi adicionado aos casos validados: o da indústria de equipamentos médico-odontológicos de Campo Mourão, sobre o qual já havia evidências suficientes permitindo sua validação como um dos APLs, e que é objeto de estudo deste trabalho. Os 18 APLs pré-selecionados foram:

- Aparelhos, Instrumentos Médicos da Região Metropolitana de Curitiba;
- Cal e Calcário da Região Metropolitana de Curitiba;
- Bonés de Apucarana;
- Moda Bebê de Terra Roxa;
- Confecções de Cianorte;
- Confecções de Maringá;
- Confecções do Sudoeste;
- Equipamentos e Implementos Agrícolas de Cascavel e Toledo;
- Louças e Porcelanas de Campo Largo;
- Madeiras e Esquadrias de União da Vitória;
- Malhas de Imbituva;

- Mandioca e Fécula de Paranavaí;
- Metais Sanitários de Loanda;
- Móveis de Araçongas;
- Móveis do Sudoeste;
- Móveis e Madeira de Rio Negro;
- Móveis de Metal de Ponta Grossa;
- Software, de Curitiba, Londrina, Maringá, Pato Branco e Dois Vizinhos.
(IPARDES e SEPL, 2006)

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresenta-se a metodologia a utilizada na realização do estudo empírico no Arranjo Produtivo Local de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão, Estado do Paraná, a qual procurou responder ao seguinte problema de pesquisa: **Como a internacionalização de uma empresa inserida em um APL influencia na capacidade tecnológica de outras empresas do APL através de mecanismos de interação inter-firmas?**

Mais especificamente, o estudo pretendeu responder também às seguintes perguntas de pesquisa:

- Quais são as características do Arranjo Produtivo Local de Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão, em termos econômicos, sociais, estruturais e relações inter-firmas?
- A internacionalização influenciou na aprendizagem e no aumento da capacidade tecnológica da empresa estudada?
- As empresas diretamente relacionadas com a empresa internacionalizada tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa?
- As empresas relacionadas indiretamente com a empresa internacionalizada tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa?
- Quais as semelhanças e diferenças entre os processos de aprendizagem e aumento de capacidade tecnológica entre as empresas relacionadas direta e indiretamente com a empresa internacionalizada?

3.1 CATEGORIAS ANALÍTICAS

- Aprendizado interativo
- Capacidade Tecnológica
- Internacionalização

3.1.1 Categorias Analíticas: Definições Constitutivas e Operacionais

Para maior compreensão das definições constitutivas e operacionais, Kerlinger (1980) explica que a definição constitutiva (DC) corresponde à explicação do significado dos constructos ou das categorias por meio de palavras. Já a definição operacional (DO) atribui significado às categorias ou aos constructos, especificando as atividades ou operações necessárias para mensurá-las ou manipulá-las.

Assim, as definições constitutivas (DC) e as definições operacionais (DO) das categorias analíticas serão apresentadas conforme se encontram na Fundamentação Teórica deste trabalho.

a) Aprendizado interativo

DC – “aprendizado refere-se à aquisição e à construção de diferentes tipos de conhecimentos, competências e habilidades, não se limitando a ter acesso a informações.” (REDESIST, 2005, p. 5). Além dos processos de aprendizagem interna às organizações, obtidos pela experiência na produção e inovações incrementais em produtos e processos, as diversas relações com outras firmas, organizações e instituições podem estabelecer formas diversas de aprendizagem por interação (*learning by interacting*), conforme estudado por Johnson e Lundvall (1992).

DO – para análise neste estudo, levantou-se junto às empresas pesquisadas, por meio de entrevistas semi-estruturadas, observação direta e análise documental, o nível de absorção de informações e conhecimentos obtidos através da interação com outras empresas ao longo do tempo. Os tipos de conhecimentos obtidos por meio de uma interação investigaram questões como: se o conhecimento era incorporado ou desincorporado, tácito ou codificado, público ou privado, baseado em P&D, específico ou genérico, e qual é o seu grau de novidade. Questões sobre como a transferência efetiva ocorre devem indagar sobre a utilização de relatórios, projetos, aquisições de maquinários, componentes e *softwares*, contatos informais, trabalhos conjuntos, treinamentos e apresentações.

b) Capacidade Tecnológica

DC – “Capacitação tecnológica constitui-se no conjunto de habilidades que sustentam as rotinas de produção e de melhoramentos da empresa. Essas habilidades localizam-se nas linhas de produção e em departamentos especializados” (FURTADO, 1994, p. 11). Esta capacidade pode apresentar-se de modo diferenciado, desde a aptidão para assimilar e utilizar uma tecnologia, passando pela habilidade de adaptar e modificar e até de gerar novas tecnologias (KIM, 1993).

DO - Para efeitos de levantamento empírico neste trabalho, foi considerada como capacidade tecnológica das empresas pesquisadas, sua condição de selecionar, adquirir, adaptar e desenvolver tecnologias para o alcance e a sustentação de posições competitivas, bem como o incremento destas condições ao longo do tempo. Buscou-se identificar se houve mudança no nível de complexidade das capacidades tecnológicas das empresas, seguindo os níveis apresentados por Lall (1992), ou seja: i) nível básico (rotinas); ii) nível intermediário (adaptações); e iii) nível avançado (inovações), em cada uma das dimensões apresentadas por Figueiredo (2005): sistema físico, sistema organizacional e estratégias, mentes e qualificação dos indivíduos e produtos e serviços. Para o levantamento desta categoria analítica, o autor utilizou-se de levantamentos por meio de entrevistas semi-estruturadas com dirigentes das empresas, além de observação livre e análise de documentos internos das empresas que possam explicitar o acúmulo das capacidades.

c) Internacionalização de PME

DC - “Conjunto de atividades que a empresa desenvolve fora dos mercados que constituem seu entorno geográfico natural” (SZAPIRO e ANDRADE, 2001, p. 2). Ou seja, um processo crescente e continuado de envolvimento de uma empresa nas operações com outros países fora de sua base de origem (GOULART, ARRUDA E BRASIL, 1996).

DO – O processo de internacionalização foi identificado mediante as informações obtidas com a aplicação do instrumento de coleta de dados junto ao dirigente da empresa internacionalizada. Essas informações foram classificadas conforme o modelo de internacionalização de empresas brasileiras de Kraus (2006),

o qual é dividido em 4 estágios: pré-envolvimento, envolvimento passivo, envolvimento ativo e envolvimento comprometido.

3.1.2 Outras definições

a) Arranjos Produtivos Locais

Para o Sebrae (2003) os Arranjos Produtivos Locais são aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa. Santos, Diniz e Barbosa (2004) lembram que existem aglomerações industriais que não são consideradas APL's, pois este deve ser definido a partir da existência de vantagens competitivas locais.

Para este estudo interessou estudar uma das aglomerações produtivas reconhecidas como Arranjos Produtivos Locais pela Rede Paranaense de Apoio aos Arranjos Produtivos Locais (Rede APL Paraná).

3.2 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O objetivo deste trabalho foi analisar como a internacionalização de uma empresa pertencente ao APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão, caracterizado no trabalho, está contribuindo no aumento da capacidade tecnológica das empresas participantes do APL. Para tanto, o método de pesquisa utilizado foi o qualitativo que, conforme Godoy (1995, p. 58) “não procura enumerar e/ou medir os eventos estudados, nem emprega instrumental estatístico na análise dos dados. Parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve”. Esta investigação pode ser também classificada como descritiva, porque pretende descrever o processo de acumulação de capacidades tecnológicas das empresas a serem pesquisadas.

O nível de análise desse estudo é organizacional, pois visa compreender a relação entre o aumento da capacidade tecnológica, a aprendizagem e o processo de internacionalização de empresas; e interorganizacional, pois busca entender

como ocorrem as relações e os canais de troca de produtos e conhecimentos entre as organizações. Para realizar esta pesquisa foi feito um corte transversal com perspectiva longitudinal.

O tipo de estudo mais adequado para cumprir o objetivo proposto, é o estudo de caso. De acordo com Yin (2005), a preferência pelo uso do Estudo de Caso deve ser dada quando do estudo de eventos contemporâneos, em situações onde os comportamentos relevantes não podem ser manipulados, mas onde é possível se fazer observações diretas e entrevistas sistemáticas. Apesar de ter pontos em comum com o método histórico, o Estudo de Caso se caracteriza pela possibilidade de lidar com uma variedade de evidências - documentos, artefatos, entrevistas e observações (YIN, 2005).

De forma sintética, Yin (2005) apresenta quatro aplicações para o Método do Estudo de Caso:

1. Para explicar ligações causais nas intervenções na vida real que são muito complexas para serem abordadas pelos '*surveys*' ou pelas estratégias experimentais;
2. Para descrever o contexto da vida real no qual a intervenção ocorreu;
3. Para fazer uma avaliação, ainda que de forma descritiva, da intervenção realizada; e
4. Para explorar aquelas situações onde as intervenções avaliadas não possuam resultados claros e específicos.

Para cumprir o objetivo do trabalho, inicialmente buscou-se caracterizar o Arranjo Produtivo objeto do estudo, apontando aspectos relacionados à sua formação, quantidade de empresas e suas características, representatividade local/regional e setorial, seus mecanismos de interação, entre outros fatores. Dados secundários, obtidos através de estudos já realizados sobre o APL foram utilizados nesta fase.

Em um segundo momento foram realizadas entrevistas nas empresas pertencentes ao Arranjo Produtivo, no sentido de triangulação concomitante de dados. Sellitz (1987, p. 20) aponta a importância da entrevista pelo seu caráter de “revelar informações que são tanto complexas como emocionalmente carregadas por favorecer o aparecimento de sentimentos subjacentes a uma opinião expressa”.

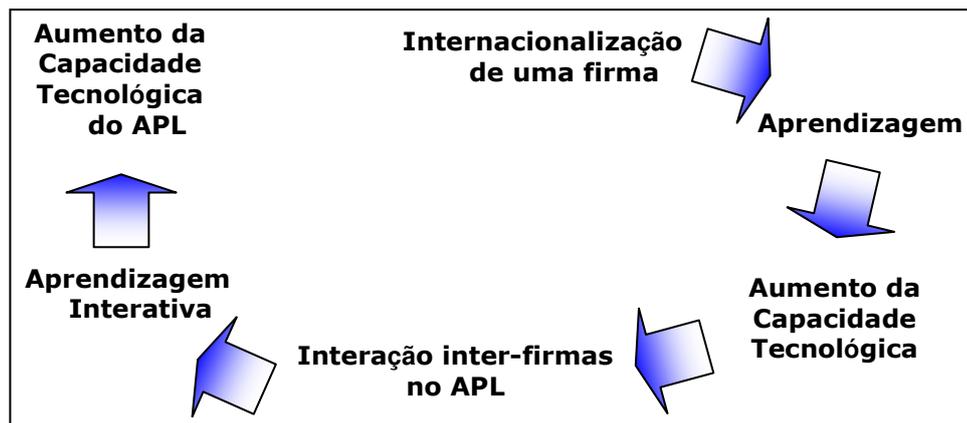
A partir da análise dos dados, foi possível discorrer criticamente sobre o processo de internacionalização da empresa, seu aprendizado neste processo e o aumento de sua capacidade tecnológica, bem como a influência da internacionalização desta empresa nas empresas do APL, relacionadas direta e indiretamente com ela, e seus impactos na capacidade tecnológica das firmas presentes no APL.

O período de análise foi delimitado entre os anos de 2002 a 2007, abrangendo assim um período de formalização, reconhecimento e desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local.

3.3 DESCRIÇÃO DOS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados para a condução da pesquisa foram estudos setoriais, com vistas à definição e caracterização do APL estudado, e realização de entrevistas semi-estruturadas com as empresas integrantes do projeto coletivo de APL.

3.3.1 Estrutura da Pesquisa



Fonte: Elaboração do autor (2008)

3.3.2 Forma e Fonte de Coleta de Dados

Os dados foram coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas junto a empresas participantes do APL. Essas formas de entrevista podem desempenhar um papel vital na combinação com outros métodos, podendo melhorar a qualidade do delineamento de um levantamento e de sua interpretação (Bauer e Gaskell, 2000).

As empresas foram selecionadas, além do critério de acessibilidade às informações, pelas seguintes motivações:

- a) Cristófoli Biossegurança: é a empresa pioneira do APL, e a mais internacionalizada.
- b) KL do Brasil e Hergus Inox: são os principais fornecedores da Cristófoli Biossegurança, indicados pelo empresário desta como participantes do desenvolvimento de seu principal produto de exportação.
- c) Ortus e Sieger: escolhidas aleatoriamente dentre as empresas do APL que não tem vínculo de fornecimento com a Cristófoli.

Para o título de complementaridade e triangulação concomitante de dados, foram utilizados dados secundários acerca do Setor Industrial ao qual pertencem as empresas do APL, bem como sobre o APL, disponíveis em pesquisas, relatórios e no Projeto de Estruturação do Arranjo Produtivo Local de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão, elaborado pelo SEBRAE em 2006.

3.3.3 Forma de Análise de Dados

Após a coleta de evidências em múltiplas fontes, os dados foram analisados por meio da análise de conteúdo. Segundo Bardin (1977) apud Vergara (2005), a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Em outro momento, a análise dos dados se voltou para o conteúdo das entrevistas. Após a transcrição dos conteúdos das mesmas, buscou-se um exame dos vários pontos identificados nos dados coletados para entender a evolução da

capacidade tecnológica das empresas a partir da interação gerada nos Arranjos Produtivos Locais.

QUADRO 4 – RESUMO DA METODOLOGIA

Caracterização da pesquisa		Organização da pesquisa	
Metodologia	Qualitativa	Objeto empírico	APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico Campo Mourão - Pr.
Tipo da pesquisa	Descritiva	Quantidade de casos	Único
Método	Estudo de caso	Unidade de análise	Organizacional Inteorganizacional
Instrumento de coleta	Entrevista semi-estruturada; Análise de documentos.	Unidade de observação	Dirigentes
Análise dos dados	Análise de conteúdo	Enfoque da observação	Relação entre a internacionalização, aprendizagem interativa e acumulação de capacidade tecnológica
Perspectiva temporal	Corte transversal com análise longitudinal	Critério de seleção do caso	Intencionalidade; Não probabilística; e Acessibilidade

Fonte: Elaborado pelo autor (2008).

Definida a metodologia, na seqüência enfoca-se a apresentação e análise dos dados da pesquisa.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Com base nos conceitos apresentados pela revisão da literatura no capítulo dois e metodologia proposta no capítulo três, esta seção apresentará os seguintes sub-tópicos: a) caracterização do setor de Insumos e Equipamentos Médico-Odontológicos; b) caracterização do Arranjo Produtivo Local de Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão; c) apresentação e análise dos dados levantados junto à empresa internacionalizada; d) apresentação e análise dos dados levantados junto às empresas relacionadas diretamente com a empresa internacionalizada; e) apresentação e análise dos dados levantados junto às empresas relacionadas indiretamente com a empresa internacionalizada.

Tanto a análise como a interpretação dos dados deste trabalho foram estruturadas com base nas categorias analíticas, que, por sua vez, apresentam um modelo conceitual básico da acumulação de capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa existente entre as empresas do APL. As perguntas semi-estruturadas foram divididas em três tópicos: aquisição de capacidade tecnológica, aprendizagem e interação entre as empresas que compõem o APL. Para a empresa internacionalizada, houve um quarto tópico, com questões relacionadas à trajetória de internacionalização.

Para a análise e interpretação foram utilizados recursos como a organização das entrevistas coletadas, transcrevendo as respostas num único questionário por agente, mencionando todas as colocações citadas e destacando aquelas apontadas em mais de uma entrevista. Na seqüência apresentam-se as respostas encontradas para o objetivo geral e os específicos, dividindo-os de acordo com as respostas relacionadas nos blocos de agentes que compõem o APL. Segundo Krippendorff (1980), quando os dados a serem analisados se apresentam sob a forma de um texto ou um conjunto de textos, utiliza-se a análise de conteúdo. O propósito dessa técnica é prover conhecimento e novos *insights* a partir desses dados.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO SETOR DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS MÉDICO ODONTOLÓGICOS

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) publicou, em 2004, um Estudo Setorial caracterizando o “Complexo Industrial da Saúde – Uma Introdução ao Setor de Insumos e Equipamentos de Uso Médico”, estudo este conduzido pelo Departamento de Indústria Eletrônica do BNDES, cujas autoras foram Regina Maria Vinhais Gutierrez e Patrícia Vieira Machado Alexandre.

Neste estudo, segundo Gutierrez e Alexandre (2004), a indústria de insumos e equipamentos de uso médico destaca-se pelo nível crescente de sua base tecnológica e pelo caráter social inerente aos serviços de saúde. A situação atual mostra a presença majoritária de pequenas e médias empresas nacionais, de estrutura familiar e com necessidades específicas de apoio. O setor apresenta um déficit comercial significativo, que somou US\$ 748 milhões em 2002, 75% dos quais referentes a equipamentos eletrônicos, normalmente bens de elevada sofisticação. Verifica-se, todavia, a existência de um grande potencial exportador em segmentos e nichos definidos que, em sua maioria, apenas começaram a ser explorados, atingindo US\$ 171 milhões em 2002. Há um grande esforço das empresas nacionais em investimentos em qualidade e certificação, não somente para atender a exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como também suplantar barreiras técnicas à exportação. Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento têm propiciado, inclusive, que algumas dessas empresas sejam beneficiárias da Lei de Informática.

O setor de insumos e equipamentos de uso médico inclui, além dos implantes e equipamentos médico-hospitalares, materiais de consumo e produtos radiológicos, laboratoriais e odontológicos.

Cada um desses segmentos é apresentado na seqüência, conforme Gurierrez e Alexandre (2004):

1) Odontologia

Compreendem equipamentos, instrumental e materiais utilizados na prática odontológica, cujos principais elementos são os seguintes:

- a) Equipamentos: cadeiras de dentista, equipamentos, aspiradores, esterilizadores, refletores, equipamentos de raios X, mochos, dosador e misturador de amálgamas etc.;
- b) Instrumental: botijão, pinças, tesouras etc.;
- c) Material de consumo: resinas, amálgamas, ceras, cimentos para restaurações, massas para moldagem etc.

2) Laboratório

Compreendem equipamentos, reagentes e outros materiais utilizados por laboratórios de análises clínicas, de pesquisa e de empresas, identificados a seguir:

- a) Equipamentos: contadores de células, equipamentos automáticos para exames clínicos, microscópios de laboratório, espectrômetros, espectrofotômetros, agitadores, câmaras climáticas, centrífugas etc.;
- b) Reagentes: para diagnósticos, para determinação de tipo sangüíneo e de fator Rh, meios de cultura etc.;
- c) Outros de consumo: sistemas coletores, tubos de ensaio, pipetas, recipientes em vidro etc.

3) Radiologia

Engloba aparelhos, acessórios e materiais de consumo utilizados em exames baseados em exposição a radiações, principalmente os raios X, conforme discriminação a seguir:

- a) Aparelhos: de raios X (móvel, estacionário, telecomandado), mamógrafos, arcos cirúrgicos, para hemodinâmica, simuladores de radioterapia e braquiterapia etc.;
- b) Acessórios: protetores plumbíferos, chassis radiográficos, processadores e identificadores de filmes, telas etc.;
- c) Materiais de consumo: filmes para raios X para uso médico e para uso odontológico, contrastes etc.

4) Equipamentos Médico-Hospitalares

Compreende mobiliário, eletromédicos, instrumental cirúrgico, equipamentos fisioterápicos e para hotelaria, utilizados em hospitais e clínicas médicas, cujos principais elementos são indicados na seqüência:

- a) Mobiliário: camas, carros, mesas, estantes, poltronas, armários etc.;
- b) Eletromédicos: mesas cirúrgicas, camas de parto, bisturis elétricos, incubadoras para bebês, aparelhos de anestesia, ventiladores, monitores, eletrocardiógrafos, lâmpadas cirúrgicas, bombas de infusão, equipamentos de hemodiálise, endoscópios, aparelhos para tomografia computadorizada e para diagnóstico por ressonância magnética etc.;
- c) Instrumental cirúrgico: pinças, tesouras, fórceps, afastadores etc.;
- d) Equipamentos fisioterápicos: barras, andadores, aparelhos de ultra-som e de ondas curtas, turbilhão, banho de parafina etc.;
- e) Hotelaria: máquinas de lavar e centrifugadoras de roupas, calandras, esterilizadores etc.

5) Implantes

É integrado por implantes destinados a usos ortopédicos, cardíacos, neurológicos e outros, como discriminado a seguir:

- a) Ortopédicos: próteses articulares de quadril, ombro, cotovelo, implantes para coluna, buco-maxilares, placas, parafusos etc.;
- b) Cardíacos: marca-passos, desfibriladores, válvulas, stents, cateteres etc.;
- c) Neurológicos: válvulas, cateteres etc.;
- d) Outros: implantes cocleares, de mama etc.

6) Material de Consumo

Compreende materiais hipodérmicos, têxteis e outros de uso médico, como apresentado a seguir:

- a) hipodérmico: agulhas, seringas, escalpes etc.;
- b) têxteis: compressas de gaze, campos cirúrgicos, ataduras, vestimentas etc.;

- c) outros: cateteres, equipamentos para soro e para transfusão, bolsas de urostomia e para sangue, preservativos de borracha, dialisadores, cateteres, etc.

4.1.1 Dados Estatísticos do Mercado

A indústria nacional de insumos e equipamentos de uso médico teve na década de 1950 seu marco de implantação, oportunidade em que se instalaram no país empresas de materiais de consumo, produtoras de artigos de pouca complexidade como seringas e agulhas. Nesse mesmo período apareceram fabricantes de aparelhos de anestesia. Já, os primeiros fabricantes de instrumentos cirúrgicos iniciaram suas atividades somente na década seguinte (IEMI/ABIMO, 2003).

O grande salto dessa indústria ocorreu na década de 1970, período no qual surgiram empresas de aparelhos e filmes de raios X, instrumentos de laboratório, eletromédicos e monitoração, dialisadores e oxigenadores, válvulas cardíacas e marca-passos. O Estado foi o principal indutor deste processo de crescimento, se constituindo no principal demandante do Setor, nesse período. A década de 1980 foi marcada pelo esgotamento desse processo de crescimento, ocorrendo grandes mudanças no âmbito macroeconômico (IEMI/ABIMO, 2003).

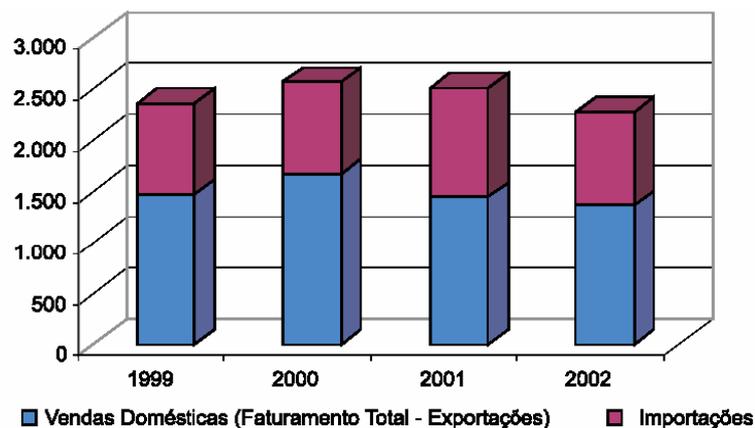
Ainda neste período o Setor de Informática conseguiu uma grande reserva de mercado, através da Lei 7.232/84, e dado o estreitamento que existia entre a Indústria de Eletromédicos e o Setor de Informática, conseguiu-se que essa Lei também beneficiasse as empresas da referida Indústria de Eletromédicos. Alguns fabricantes de eletromédicos continuam sendo beneficiados com a redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) pela nova Lei de Informática (Lei 10.176, de 11 de janeiro de 2001) para produtos que utilizam processamento digital de informações, em contrapartida a seus investimentos em P&D (IEMI/ABIMO, 2003).

A abertura comercial ocorrida na década seguinte (1990) expôs a fragilidade da indústria nacional, que além de não ser competitiva tinha tecnologia seguramente muito distante da fronteira que já alcançava o resto do mundo. Logo, houve um crescimento significativo das importações e elevação do déficit do setor nesse

período. Assim, a década de 1990 foi um período de grandes mudanças para todo o complexo da saúde. No âmbito industrial, as empresas se viram forçadas a mudar de postura estratégica, buscando a especialização e uma atuação internacional em nichos de mercado, modelo contrário ao de substituição de importações em que prevaleciam empresas diversificadas voltadas para o atendimento ao mercado interno (IEMI/ABIMO, 2003).

O mercado nacional de equipamentos médicos foi avaliado em US\$ 2,28 bilhões em 2002. Desse total, cerca de 33% são supridos por importações. A queda do consumo aparente em relação aos anos anteriores, como mostra o Gráfico 1, se deve à desvalorização cambial ocorrida no período, enquanto o consumo interno medido em reais apresentou crescimento (IEMI/ABIMO, 2003).

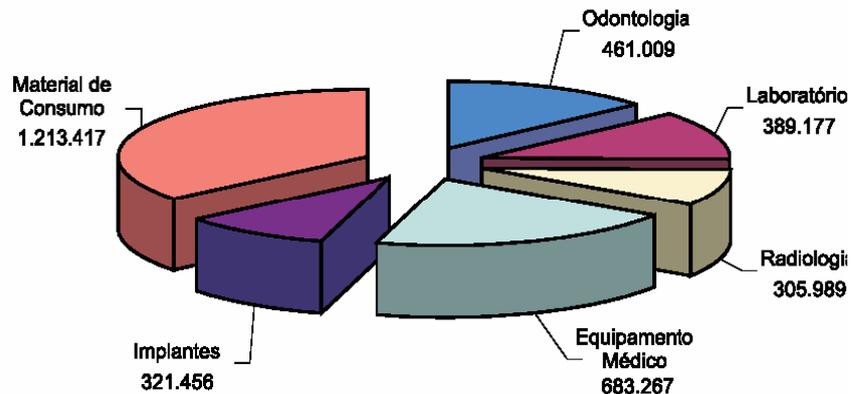
FIGURA 5 – CONSUMO APARENTE 1999 A 2002 (EM US\$ MILHÕES)



Fonte: IEMI/ Abimo (2003).

A ABIMO realizou em 2003 uma pesquisa (amostral) e seus resultados indicavam que em 2002 o faturamento bruto em reais teve expansão de 17,7% em relação ao ano anterior, atingindo R\$ 3,37 bilhões. O crescimento nominal no período 1999/2002 foi de 53,1%, ficando o crescimento real (descontada a inflação do período) em torno de 19,2%. Desse total, mais da metade das vendas vem dos setores de equipamentos (20,2%) e de materiais de consumo (35,8%), destacando-se no primeiro grupo os eletromédicos, aparelhos com maior complexidade tecnológica e valor agregado (ABIMO, 2008).

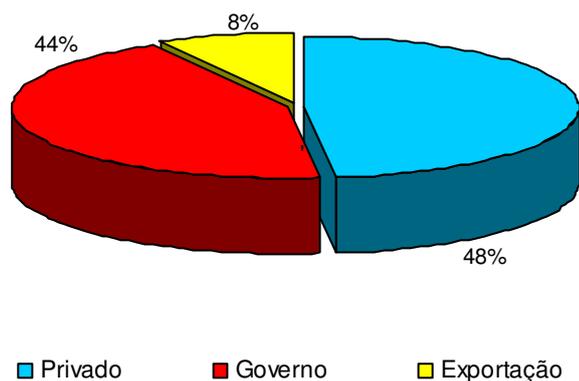
FIGURA 6 – VENDA BRUTA POR SEGMENTO (EM R\$ MIL)



Fonte: lemi/ Abimo (2003).

Segundo os dados da ABIMO (2008), em 2005 o faturamento da indústria atingiu R\$ 2,75 bi (ou R\$. 5,98 bi), dos quais US\$. 398,4 mi foram exportados, contra US\$ 1,27 mi importados. Os segmentos odontologia, laboratório e implantes – que possuem menor participação nas vendas totais – apresentaram taxas de crescimento reais entre 1999 e 2002 acima da média do setor como um todo (respectivamente, 25%, 28,9% e 35,9%), iniciando a demonstração de sua dinâmica.

FIGURA 7 – PRINCIPAIS DEMANDANTES EM 2005



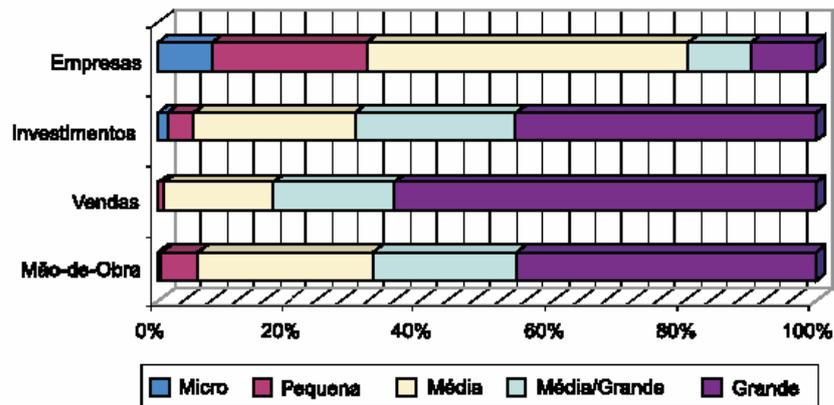
Fonte: lemi/ Abimo (2003).

O que se observa é que o mercado privado é o principal demandante de produtos eletromédicos, indicando uma expansão mais estruturada do Setor, embora ainda seja representativa a participação do Governo, até em função do modelo do Setor de Saúde Brasileiro.

Dentro do grupo de empresas entrevistadas no estudo realizado pela ABIMO em 2003, os investimentos realizados alcançaram R\$ 134,8 milhões, com uma taxa de inversão do faturamento de 4%. Segundo tais empresas, as expectativas são de continuidade desse crescimento. Já o número de empresas de equipamentos médicos em atividade no país somava 370, as quais geraram 34 mil empregos e US\$ 1,54 bilhão de receitas, representando 0,32% do total da mão-de-obra empregada e 1,14% do PIB industrial (ABIMO, 2008).

Em 2005, o Setor mantinha o mesmo nível de emprego, cerca de 34,8 mil postos de trabalho, o que não deixa de ser um bom sinal, dada a estrutura da indústria e fundamentalmente o paradoxo da tecnologia que confere ao setor uma expansão com retração do postos de trabalho. Com relação aos investimentos os dados da ABIMO (2008) apontam para algo em torno de R\$. 240 milhões.

FIGURA 8 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE



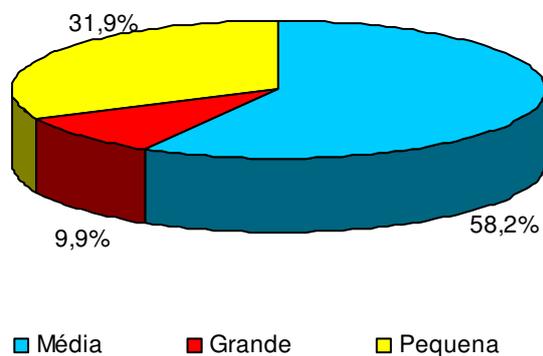
Fonte: IEMI/ Abimo (2003).

Notas: *micro* = faturamento anual até R\$ 120 mil; *pequena* = faturamento anual de R\$ 121 mil até R\$ 1.2 milhão; *média* = faturamento anual de R\$ 1.2 milhão a R\$ 15 milhões; *média/ grande* = faturamento anual de R\$ 15,1 milhões a R\$ 50 milhões; e *grande* = faturamento anual acima de R\$ 50 milhões.

A estrutura da indústria nacional é bastante segmentada, congregando um grande número de empresas de pequeno e médio porte de estrutura familiar. Segundo a pesquisa da ABIMO, em 2002, cerca de 48,7% do total eram representados por empresas médias, havendo, porém, concentração de mão-de-obra (45,4%), vendas (64%) e investimentos (45,5%) nas empresas de grande porte.

A despeito do pequeno porte, muitas empresas nacionais estão orientadas para atuação em nichos de mercado de média complexidade, possuindo produtos competitivos com os similares importados (Ex. aparelhos de anestesia, ventiladores, incubadoras, monitores etc.). Estas empresas possuem ainda, uma participação significativa no mercado nacional e exportam parte de sua produção (parcela pouco representativa em relação ao faturamento total).

FIGURA 9 – DISTRIBUIÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE



Fonte: ABIMO (2008)

A indústria nacional ainda é grande dependente de matérias-primas e componentes importados, principalmente nas áreas de maior complexidade, tais como componentes eletrônicos. A participação dos produtos importados consumidos no processo de fabricação é alta, encontrando-se acima de 27% em 2005. No segmento de implantes, 46,3% da matéria-prima utilizada foram importados. Dentre os materiais importados, destacam-se ligas de titânio – material utilizado na fabricação de implantes ortopédicos.

Dado as prerrogativas do Setor de Eletromédicos, as empresas têm realizado um grande esforço na busca pela certificação, tanto de processo quanto de produto. Por um lado, em razão das exigências feitas pela ANVISA e, por outro, com um dos requisitos fundamentais para inserção destas no mercado internacional. Mais de 63% das empresas possuíam algum tipo de certificação de sistema de qualidade em 2005, enquanto 46% possuíam certificações para produtos que comercializam.

Os canais de comercialização da indústria, segundo a ABIMO, estão distribuídos da seguinte forma: 44% são públicos e 56% privados, embora na

participação privada haja uma forte influência do Estado, que patrocina os serviços prestados pelo SUS.

4.2 CARACTERIZAÇÃO DO APL DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS DE CAMPO MOURÃO

O APL de Campo Mourão é um arranjo produtivo de base tecnológica, composto por 25 empresas, entre fornecedores e indústrias finais, gerando cerca de 700 empregos e colocam no mercado cerca de 70 produtos. Classificado ainda como Embrião de APL (SUZIGAN et al., 2003), por isso não mapeado estatisticamente nas fases iniciais do Estudo do Iparde (IPARDES e SEPL, 2006). Apesar de não constar com um número significativo de empresas, o APL tem potencial para adensamento produtivo e geração de empresas de base tecnológica e empregos de qualidade e bem remunerados, sem geração de resíduos ou qualquer outro impacto ambiental.

A missão do APL é fornecer meios e instrumentos para que as empresas, instituições de ensino, associações e outros organismos de apoio desenvolvam mecanismos de cooperação e troca de conhecimentos, de forma que o crescimento individual implique necessariamente em crescimento de todo o arranjo, sendo o processo inverso também almejado.

Todas as empresas pertencentes ao APL são criadoras e executoras de projetos, e até o momento possuem 9 patentes registradas, além de possuírem certificações ISO, Certificação Européia e ANVISA, condição necessária para vender os produtos nos mercados doméstico e internacional, exportando para mais de 30 países.

No local existem instituições de suporte, dentre as quais se destacam:

- Escola Técnica de Mecânica e Eletrônica: mantida com recursos de uma empresa local, a Cristófoli Biossegurança. Oferece cursos gratuitos para jovens de 14 a 17 anos (200 alunos por ano). Desta escola, selecionam-se alunos de destaque para desenvolver projetos. Tais projetos são extremamente aplicados, gerando produtos e empresas para comercialização dos mesmos.

- Incubadora de Base Tecnológica na área de Saúde (Fundação Educere): recursos da Cristófoli Biossegurança, SEBRAE local/nacional, FINEP, CNPq, FECILCAM e CEFET Campo Mourão. Há uma grande articulação entre a Escola Técnica e a Incubadora.
- SENAI local, oferecendo cursos em conjunto com a Escola Técnica.
- SEBRAE local, auxiliando na definição de projetos e na estruturação das empresas.

A aglomeração produtiva das empresas ligadas a área de saúde, na região de Campo Mourão, apresenta muitas das características que configuram um APL, quais sejam:

- Protagonismo local
- Especialização produtiva
- Divisão de trabalho entre as empresas
- Existência de liderança local
- Potencial Inovativo
- Formas de aprendizado e grau de disseminação de conhecimentos especializados locais
- Vendas fora do Estado e Exportação
- Cadeia Produtiva Local ou Regional
- Compras no Estado
- Função social
- Geração de Empregos de qualidade
- Presença de Micro e Pequenas Empresas

Reconhecidas pelo Governo do Estado do Paraná como APL desde 2005, as 25 empresas produzem aparelhos de profilaxia odontológica, equipamentos para laboratórios de análises clínicas, reprocessadora automática de dialisadores, equipamentos de higiene e limpeza, indicadores biológicos, lavadora de instrumentais cirúrgicos. Elas geram 700 empregos diretos e, em 2006, tiveram um faturamento de R\$ 35 milhões.

Em 2006, o Sebrae do Paraná desenvolveu um trabalho junto às empresas e instituições presentes no município de Campo Mourão, visando a elaboração do Programa de Desenvolvimento Tecnológico do APL de Insumos e Equipamentos de

Uso Médico de Campo Mourão. O desenvolvimento do Programa obedeceu às seguintes fases:

1. Análise da situação, com informações primárias e secundárias, das empresas que estão presentes no APL e/ou que com ele se relacionam, assim como das Instituições de Ciência e Tecnologia localmente instaladas;
2. Análise da Viabilidade do APL – caracterizando o Setor de Insumos de Equipamentos Médico-Odontológicos, analisando sua potencialidade e indicadores; e,
3. Estabelecimento dos Fatores Críticos de Sucesso, objetivando orientar o foco, a comunicação e os desdobramentos das metas e ações nos níveis organizacionais e áreas de trabalho, com vista a alcançar a visão de futuro do APL.

A pesquisa do Sebrae abordou empresas e instituições cuja área de atuação envolve tecnologia estejam elas ligadas ou não diretamente ao APL de equipamentos médico-odontológicos de Campo Mourão. Essa pesquisa ocorreu após a pesquisa de campo desenvolvida pela Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL). A diferença básica entre as duas pesquisas é que no caso da SEPL foram entrevistadas empresas ligadas à produção de equipamentos médico-odontológicos e empresas fornecedoras destas últimas, com o objetivo de caracterizar a existência de um Arranjo Produtivo Local. Na pesquisa do Sebrae o recorte e o objetivo são diferentes. Nesse caso foram entrevistadas empresas produtoras de equipamentos médico-odontológicos e empresas usuárias de tecnologia, em grande parte, relacionadas às áreas do APL, mesmo que não diretamente, ou seja, um recorte mais “horizontalizado”. Além disso, foram visitadas as instituições locais relacionadas à questão tecnológica e/ou poder público, com o objetivo de verificar as perspectivas de desenvolvimento local a partir de empresas com perfil tecnológico intenso.

Entendeu-se que haveria em Campo Mourão uma base de conhecimento para o delineamento de ações que tivessem como objetivo potencializar a atuação dessas empresas e das instituições visitadas. Observou-se, finalmente, a existência de uma variedade de dificuldades enfrentadas pelas empresas, porém com oportunidades para uma atuação direcionada à consolidação de uma aglomeração

produtiva competitiva.

A partir daí, um estudo de viabilidade para o Arranjo Produtivo foi iniciado, levando-se em consideração para análise: i) o mercado atual e potencial do Setor de Insumos e Equipamentos de Uso Médico; ii) as características predominantes do Setor; iii) as características sócio-econômicas regionais, como infra-estrutura, engajamento da sociedade organizada, participação do Governo e de Instituições de Apoio. Os indicativos da Análise de Potencialidade, aliados com as informações de caráter mercadológicas e, principalmente, pelos movimentos dos Governos (Estadual e Federal) quer através de ações diretas ou de geração de instrumentos de políticas públicas, demonstraram a presença de um ambiente positivo para o desenvolvimento e crescimento do APL no Setor de Insumos e Equipamentos Médicos e Odontológicos. Alguns dos fatores avaliados foram:

1. **Existência de massa crítica de Recursos Humanos** – pessoas capacitadas em pesquisa básica, bem como pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental e engenharia de produção. Especialmente existência de pessoas focadas em pesquisa e desenvolvimento capazes de transformar pesquisa básica em pesquisa aplicada, ou seja, gerarem protótipos viáveis no que tange à produção em escala industrial. A sustentabilidade de um projeto desta natureza possui grande dependência destes fatores a médio e longo prazo;
2. **Existência de capacidade empreendedora** - Empresários já instalados que podem servir de empresas-âncora para atração de outras empresas prestadoras de serviços, exportadoras e comercializadoras dos produtos gerados no APL;
3. **Existência de IES e interação com o Setor Privado** - Existência de vínculos (programas) de pesquisas e atividades conjuntas entre Instituições de Ensino e Pesquisa local ou regional e as empresas já instaladas na região. Da mesma forma, existência de pesquisas nas instituições com a participação de empresas interessadas nas mesmas. A existência da tradição entre estágios de alunos técnicos e graduados empresas existentes também cria um ambiente positivo para interação entre a academia e as empresas;
4. **Formação de Empreendedores** - Existência de programas de ensino e

formação de futuros empreendedores na região orientados para a área de especialização do APL;

5. **Presença de Incubadoras** - Existência de incubadoras no local que se mostraram eficazes para acolher as primeiras empresas que se dedicaram a formar a vocação do APL;
6. **Apoio do Governo** - Existência de um forte apoio do poder do Governo seja local, Estadual ou Federal no sentido de facilitar a instalação das empresas no local;
7. **Articulação Inter-Instituições** - Forte interação entre as entidades (academia, governo, empresários, instituição de apoio técnico) dispostas a oferecerem suas competências para apoiar o fortalecimento do APL;
8. **Consciência Política das Lideranças Locais** - Existência de uma consciência política entre as lideranças políticas e empresariais para defender o pólo junto às autoridades e agências estaduais e federais, como FINEP, ANPROTEC, MCT, CNPQ, FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA, dentre outros.
9. **Recursos** - Existência de fundos municipais ou privados que atuam como capital de risco. Importante se faz que a legislação local conceba a criação de determinados incentivos e dar apoio do governo nas várias fases do APL;
10. **Atração de Pesquisadores** - Criação de estímulos à atração de pesquisadores e a distribuição de bolsas de estudo para formação de professores em nível de graduação e de pós-graduação.

A definição do Planejamento Estratégico do APL culminou com os seguintes resultados:

Visão de Futuro para 2011

“Ter estruturado o APL do Setor de Insumos e Equipamentos de Uso Médico, com Empresas e Produtos de Excelência”.

Fatores Críticos de Sucesso

1) Infra-Estrutura

Objetivo: Garantir a infra-estrutura adequada para instalação de empresas.

2) Legislação de incentivo à inovação e ao Pólo

Objetivo: Gerar um ambiente legal favorável ao processo de inovação, inserindo o Poder Público no processo.

3) Educação Tecnológica e Empreendedora

Objetivo: Desenvolver pessoas empreendedoras e capazes de inovar, dando condições ao desenvolvimento de novas tecnologias e produtos.

4) Integração Interinstitucional

Objetivo: Gerar um ambiente favorável ao processo de inovação, proporcionando a maximização dos recursos disponíveis.

5) Aumento da densidade de empresas estruturadas e com alto grau de cooperação

Objetivo: Atrair, fomentar e desenvolver empresas de base tecnológica, estimulando a cooperação entre elas.

6) Inteligência Competitiva

Objetivo: propiciar às empresas o acesso a informações estruturadas e estratégicas do mercado, tecnologia, gestão e acesso a crédito, gerando conhecimento para subsidiar decisões.

4.2.1 Empresas que compõem o APL e sua interação

O APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão, reconhecido em 2005, apresentou em 2007 o seguinte quadro de empresas participantes:

QUADRO 5 – EMPRESAS PARTICIPANTES DO APL DE INSUMOS E EQUIPAMENTOS MÉDICOS DE CAMPO MOURÃO

	Empresa	Cidade	Produto	Func.
1	Sieger	Campo Mourão	Banho-maria, autoclaves	10
2	Saubern	Campo Mourão	Reprocessadora filtros hemodiálise	8
3	Ortus	Campo Mourão	Removerdores tártaro e ultra-som	13
4	Visium	Campo Mourão	Higiene e limpeza	10
5	Mge	Campo Mourão	Circuitos Eletrônicos	7
6	Cleanup	Campo Mourão	Indicador biológico	5
7	ACME	Campo Mourão	Bombas vácuo e suctores	10
8	Medical	Campo Mourão	Dispensador de detergente	2
9	Busker	Campo Mourão	Projetos compressores/ dermatologia	2
10	Leve	Campo Mourão	Equipamentos locomoção	5
11	Cristófoli	Campo Mourão	Autoclaves	104
12	Deshydrater	Campo Mourão	Medicamentos	16
13	KL do Brasil	Peabiru	Resistências elétricas	82
14	SanSpray	Peabiru	Aquecedores	15
15	SolCris	Campo Mourão	Soldas elétricas / Mig	8
16	Universal Fibras	Araruna	Fibra de vidro	3
17	VRI Indústria Eletrônica	Campo Mourão	Placas e circuitos eletrônicos	150
18	Hergus	Maringá	Inox	60
19	Lider lar	Araruna	Espuma	150
20	Plasticam	Campo Mourão	Injeção de Plástico	5
21	Alfa Eletrônica	Campo Mourão	Circuitos Eletrônicos	8
22	Projetare	Maringá	Projetos em 3D	2
23	Albatroz	Campo Mourão	Fundição de metais	12
24	D'Volts	Campo Mourão	Resistências elétricas	23
25	Biotec	Campo Mourão	Assistência odontomédica	3

Fonte: SEBRAE (2008)

A formalização de seu Plano de Desenvolvimento foi realizada através da assinatura do documento “Termo de Compromisso para a Realização do Projeto APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão”, em 16 de agosto de 2006.

Tal documento foi assinado por representantes dos empresários, da Prefeitura, da Câmara de Vereadores, da Associação Comercial, do SEBRAE, do SENAI, da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, e da Fundação Educere.

A partir de então, foi constituído o Comitê Gestor do APL, formado por empresários, representantes do SEBRAE e SENAI, das Faculdades Locais, e da Fundação Educere. Este Comitê Gestor assume o papel de coordenador das ações elencadas no Plano de Desenvolvimento do APL, distribuindo as atribuições entre seus componentes, e promovendo reuniões periódicas para nivelamento de informações, avaliação, e encaminhamentos das proposições.

Por um lado, as empresas desenvolvem papel importante no aspecto de interação através de reuniões mensais em sistema de rodízio, onde cada encontro é realizado na sede de uma das empresas do APL. Esta ação é coordenada pela Fundação Educere, que a denomina Projeto Integra. Nessas reuniões o anfitrião se encarrega de apresentar dados, estratégias, dificuldades e soluções encontradas na condução de seu empreendimento. Por outro lado, os visitantes atuam como consultores, opinando a respeito do exposto e propondo ações, baseados nas experiências vividas em suas firmas.

Este processo já existia antes da consolidação do APL, e foi facilitado pela relação próxima entre os empresários, oriundos da mesma incubadora tecnológica, e pela não-concorrência entre suas empresas e produtos. O pacto para o desenvolvimento do APL deu condições de fortalecimento a este movimento.

Em complemento, existem relatos de constantes trocas de informações entre empresários e funcionários de diversas empresas para capacitações de funcionários, utilização conjunta de recursos, compartilhamento de tecnologias, e parcerias comerciais.

Caracterizado o APL, na seqüência enfoca-se a internacionalização, capacidade tecnológica e aprendizagem da empresa Cristófoli Biossegurança.

4.3 INTERNACIONALIZAÇÃO, CAPACIDADE TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM DA EMPRESA CRISTÓFOLI BIOSSEGURANÇA

Conforme os dados da pesquisa serão apresentados neste tópico a trajetória de internacionalização da empresa, objeto de estudo, em todas suas etapas de envolvimento, bem como o desenvolvimento da capacidade tecnológica, de acordo com as características dos períodos, e o processo de aprendizagem.

A empresa Cristófoli Equipamentos de Biossegurança Ltda. foi fundada pelo Sr. Ater Carlos Cristófoli, protético formado e vendedor de equipamentos de biossegurança, que em 1991 prevendo uma oportunidade de mercado no segmento odontológico, devido o aumento de bactérias e vírus existentes, resolveu investir em seu próprio negócio. No início a empresa contava com apenas três funcionários produzindo 150 equipamentos por mês.

A empresa localiza-se na Cidade de Campo Mourão, estado do Paraná, onde desenvolve suas atividades ocupando uma área construída de 1.084m², sendo atualmente a maior empresa Montadora de Autoclave no Brasil e líder nacional de vendas, com mais de 65 mil autoclaves vendidas no mercado nacional e em mais de 30 países.²

Nome da Empresa: Cristófoli Equipamentos de Biossegurança Ltda.

Endereço: Rodovia BR 158,127 Jardim CuritibaZ

Endereço eletrônico: www.cristofoli.com

Ramo: Industrial

Atividade Principal: Montagem de Equipamentos de Biossegurança

Certificações:

- Certificado BPF – Boas Práticas de Fabricação (ANVISA/RDC-Nº59)
- Certificação ISO 14001:2004 BSI / ANAB
- Certificação ISO 9001:2000 BSI / INMETRO
- Certificação ISO 13485:2003 BSI / ANAB

Total de Empregados:

- 104 funcionários.

4.3.1 Trajetória de Internacionalização

A análise do processo de internacionalização da Empresa Cristófoli será realizada principalmente a partir do modelo comportamental, utilizando-se o Modelo de Kraus (KRAUS, 2006), o Modelo de Uppsala (JOHANSON e VAHLNE, 1997), além de outros autores da corrente comportamental.

² Cf. www.cristofoli.com.br Acesso em: 10 de ago. 2008.

Na coleta de dados, realizada entre 9 e 15 de setembro de 2008, utilizou-se de: a) dados secundários: obtidos em apresentações institucionais, cadastros, sites, matérias de divulgação, manuais e catálogos de produtos, e dissertações; b) dados primários: obtidos através de entrevistas semi-estruturadas com os dirigentes e empregados diretamente envolvidos na trajetória de internacionalização, bem como observação direta do pesquisador nos departamentos de exportação e produção da empresa.

Foram entrevistados na Cristófoli: os sócios da empresa, os gerentes de produção, assistência técnica, e comércio exterior, que estão na empresa desde o início do processo de internacionalização, e um consultor que atuou na empresa no período de 2001 a 2002 e novamente em 2007.

A empresa Cristófoli iniciou suas operações comerciais internacionais em 2002. De acordo com o empresário, a empresa já tinha planos de buscar novos negócios fora do Brasil, pois o mercado de equipamentos para o Setor Odontológico é limitado. E, também pelo fato de ser um setor altamente regulamentado, a adequação às normas brasileiras leva a empresa diretamente a um patamar internacional.

O mercado dental, o mercado odontológico é pequeno, mesmo no mundo [...] só para você ter uma idéia, no Brasil são 180 mil dentistas, é um número pequeno. Aí você junta a América do Sul, vai para 300 e poucos mil, e as empresas, em cada ramo da odontologia, as empresas tem atuação mundial [...] Isso quer dizer que se você tiver um mínimo de visão e um mínimo de tecnologia e inovação para chegar ao mercado, muito provavelmente a empresa vai se internacionalizar. Não tem como uma empresa do ramo dental não se internacionalizar. [...] Cada vez mais, as normas americanas, européias, japonesas estão valendo para o mundo todo, então [...] ou a empresa chega a um nível de internacionalização, ou não vai existir mais, a indústria [...] não vai ter mais espaço em pouco tempo para quem não cumpre todas as normas.

1) A etapa de pré-envolvimento

O empresário entrevistado admite que no início das operações em 1990, não tinha idéia da dimensão do negócio em que estava entrando. A partir do conhecimento do potencial deste mercado, e da visita a Feiras Internacionais, no Brasil e no Exterior, passou a perceber a possibilidade de desenvolvimento de produtos que pudessem ser competitivos no exterior.

Segundo o empresário, a motivação para a internacionalização deu-se quando em visitas a Feiras Internacionais, verificou que os produtos ali expostos não apresentavam tecnologias tão avançadas se comparadas com as já utilizadas por indústrias no Brasil, mesmo admitindo que, naquele estágio de vida, sua empresa ainda necessitava de investimentos e amadurecimento para avançar em vendas para o exterior.

Eu fui para Nova Iorque e vi as autoclaves e os equipamentos lá em exposição, e eram os mesmos que estavam aqui. Pronto! Parece que é igual no Brasil. O mercado dental não é diferente. Se eu for para a Dinamarca, eu vou encontrar pelo jeito as mesmas coisas, as mesmas marcas. E de fato, depois de alguns anos eu fui à Alemanha e tudo que a gente vê aqui, vê lá. Com um atraso de alguns meses, um ano, tudo que está lá fora vai estar aqui. Então, pronto! Já desmistificou. E acho que isso foi decisivo. Essa Feira de Nova Iorque foi realmente importante para a gente encarar a coisa com menos mística.

Este fato marcou o início do desenvolvimento da Autoclave Vitalle, em 1997, que viria a ser o produto que permitiria à Cristófoli alcançar o nível tecnológico dos produtos comercializados internacionalmente.

Em 1997 nós lançamos um produto que foi um sucesso no mercado interno, muito bem aceito. Era a Autoclave Vitalle, que ainda hoje é nosso carro-chefe. [...] Por conta de ser um equipamento simples, e um design bem interessante. E esse produto chamou a atenção nas feiras, então foi relativamente fácil vendê-lo. Aí juntou isso com um preço bom, e os visitantes internacionais: venda, venda, venda, venda. Tanto é que a gente traçou um plano de exportação, em 2003, 2004, minha meta era chegar em 50% de exportação.

O empresário salienta que inicialmente desenvolveu a Autoclave Vitalle para o mercado interno, mas a tecnologia de autoclave horizontal, base do produto, foi utilizada para concorrer com os importados. Portanto, observa-se aqui que a referência já em 1997 era do mercado internacional.

Foi para o mercado interno. Isso foi em 1997, foi para o mercado interno. Para concorrer com os importados. De novo, o mercado pequeno, com empresas mundiais atuando aqui, isso me puxa para o aprimoramento do meu produto. Mesmo para o mercado interno. Foi desenvolvido para o mercado interno, mas sob pressão dos produtos importados.

Porter (1990) salienta que a competitividade de uma nação depende da capacidade de inovação da sua indústria e seu contínuo aperfeiçoamento. As empresas ganham competitividade por causa da pressão sofrida através da concorrência e dos desafios a que são submetidas permanentemente. As empresas

recebem todo o benefício ao terem fortes competidores internacionais, fornecedores agressivos e consumidores exigentes em seu mercado doméstico. Para Porter (1989), um ato de inovação estratégica libera, com freqüência, o potencial de globalização de uma firma.

2) A etapa do envolvimento passivo

A primeira iniciativa de exportação deu-se de forma totalmente passiva, resultado da procura de empresas argentinas e paraguaias, em função da proximidade. Nessa experiência, as empresas importadoras foram as responsáveis pela concretização do negócio, mas não manifestaram intenção em oficializar as importações, preferindo o mercado informal inter-fronteiras, o que desmotivou a Cristófoli para continuar as negociações.

Antes disso (1998), teve tentativas de mercado sul-americano. Paraguai, Argentina, que estão aqui mais fáceis. Mas tanto Paraguai quanto Argentina preferem contrabandear a importar, então ... Fui a uma Feira em Foz do Iguaçu, que foi a 1ª. Feira Odontológica do Mercosul, lá por 1997, 1998, e o cara veio e me provocou. Venda de balcão. Revendas do Paraguai e da Argentina vieram me provocar: então, tá. Vamos exportar. – Não, você deixa em Foz do Iguaçu e a gente vem pegar.

A experiência com as vendas para o Paraguai e Argentina, mesmo informais, com freqüência irregular, e representando cerca de 3 a 5 equipamento (autoclaves) mensais, o que significava na época cerca de 0,5% do faturamento da empresa, foi o que permitiu a transposição para o estágio de pré-exportadora (KRAUS, 2006). Neste período de dois anos, não houve maiores investimentos em desenvolvimento de produtos ou processos, tampouco em estruturação na área de comércio internacional, mas foi o suficiente para despertar no empresário o interesse pelo mercado internacional, e, em seguida, a participação em outros eventos internacionais, no Brasil e no Exterior.

[...] já teve provocação (de compradores), o Ubiraci (que seria o representante independente nos EUA) se interessou, e teve outros congressos, aqui no Brasil, já com a visita do Ubiraci, já com contatos internacionais.

O modelo tradicional defendido por Johanson e Vahlne (1977, 1990), que advogam que a empresa passa por um processo gradual de envolvimento internacional, à medida que cresce seu nível de conhecimento, foi, em parte,

confirmado nesta etapa do estudo da trajetória dessa firma brasileira. Johanson e Vahlne (1977) afirmam que um novo conhecimento é sempre fruto de um processo de aprendizagem e esta aprendizagem reflete no nível de comprometimento das empresas em seus negócios internacionais.

Um outro pressuposto do modelo de Johanson e Wiedersheim-Paul (1977) consiste na afirmação de que a distância psíquica entre países é um fator de decisão para a internacionalização. Os autores definem distância psíquica como as diferenças percebidas entre valores, práticas gerenciais e educação de dois países. Ainda, segundo eles, existem evidências de que a empresa começa seu processo de internacionalização em países considerados culturalmente próximos, a fim de diminuir o grau de incerteza do processo.

A partir de 2002, a empresa, que já planejava se internacionalizar, motivada pelo conhecimento adquirido em Feiras e pela crença de que poderia desenvolver produtos com tecnologia aceitável em mercados internacionais, identificou um representante nos Estados Unidos, que já havia trabalhado como funcionário de uma das grandes indústrias do Setor, o que acelerou o processo. Isso permitiu o salto do estágio de empresa produtora não exportadora para o estágio de exportadora passiva (KRAUS, 2006).

Os fatos ocorridos neste período corroboram com a corrente teórica comportamental, que conceitua internacionalização como “um processo composto de um conjunto de passos seqüenciais fortemente dependentes do conhecimento adquirido com a experiência” (FLEURY e FLEURY, 2006, p. 2).

O volume das exportações cresce para 15% do faturamento, e a parceria com o representante possibilita à empresa chegar aos mercados do México, Leste Europeu e Oriente Médio. Em 2004, a empresa participa de uma licitação internacional e torna-se fornecedora do programa Missão Barrio Adentro³, parceria entre os governos de Cuba e Venezuela. Este fato elevou seu faturamento com exportações neste ano para 26% do total. Inicia-se também nesta época, o

³ Missão Barrio Adentro

O objetivo do programa é garantir o acesso aos serviços de saúde da população excluída, mediante um modelo de gestão de saúde integral orientado para o êxito de uma melhor qualidade de vida, mediante a criação de Consultórios e Clínicas Populares, além dos hospitais do povo, nas comunidades com pouco acesso aos já existentes, e a localização de médicos nas comunidades, que vão ao domicílio, tornando a saúde muito mais acessível a todos os venezuelanos. Fonte: Centro Iberoamericano de Desarrollo Estratégico Urbano.(www.cideu.org, acessado em 15/outubro/2008).

investimento em estruturação do departamento de Exportações, com a contratação de duas pessoas. A empresa passa também a preocupar-se com desenvolvimento de melhorias no produto e processos, melhoria da qualidade e redução de custos.

A assistência técnica sempre foi um fator que nos preocupou nas exportações, porque o comprador tem que investir em assistência técnica, distribuição. [...] por outro lado, os custos são levados muito mais a sério agora do que antigamente, é outra vantagem da internacionalização, ela te obriga a ter uma planilha de custos muito mais afinada do que o mercado interno. No mercado interno você sabe, é um oba-oba, você pode subir, enfim, já o mercado internacional não.

3) A etapa do envolvimento ativo

Em 2005, a empresa declara ter chegado ao ápice de seu processo de exportações. Com a motivação econômica gerada pelo câmbio favorável, a empresa estabelece metas de exportação, e aumenta seus investimentos em participação em feiras internacionais. Obtém também a Certificação Européia para a Autoclave Vitalle, além da contratação de pessoas especialmente para a área de comércio exterior.

Em 2004, 2005 [...] teve participação em Feiras, México, Alemanha, e com nosso representante algumas aqui na América do Sul, o Ubiraci também participava de Feiras com nosso equipamento. Não tinha um orçamento definido, assim como hoje ainda não tem, está dentro do recurso do marketing. Temos lá 7% para gastar, e isso inclui também feiras e ações para o mercado internacional. [...] a gente certificou dois produtos para a CE, a Vitalle 12l e 21l. [...] a contratação do representante, o treinamento de alguns pontos de assistência técnica, deste pessoal de fora, fizemos um DVD com instruções, contratação de pessoas.

Quando indagado sobre as outras fases de envolvimento com o processo de exportações, o empresário declara não haver desenvolvido ações que caracterizariam o estágio de Exportadora Ativa, tampouco a Etapa de Envolvimento Comprometido.

Nós só tínhamos esse *feedback* (sobre necessidades e práticas de mercado do países clientes) aqui, com o pessoal que vinha para as Feiras de São Paulo, a gente tinha noção do que acontecia no mercado deles. Mas não era uma ação deliberada para isso. Já que estávamos na Feira, aproveitávamos para pegar estas informações.

A variação cambial a partir de 2006 influenciou fortemente para o não-avanço da empresa em seu processo de exportações. Por outro lado, iniciou-se a partir

desse ano um processo de importações, não contemplado no modelo de Kraus.

O dólar começou a cair, e a gente vinha tendo prejuízo, e então a gente simplesmente foi não provocando. Deixou de provocar o mercado. Mas a estrutura aumentou, porque agora a gente está importando. O mesmo pessoal que cuida de comércio exterior, e hoje estão muito mais preparados, inclusive para vender, do que antes. [...] a gente chora quando tem que exportar. E uma coisa interessante do mercado internacional, é que quando você acha um representante lá na Turquia, por exemplo, pro cara vender os seus produtos, ele tem que criar toda uma estrutura lá, de revenda, de assistência técnica, de marketing, e você não pode falar para esse cara: Agora não quero mais. Baixou o dólar, não quero mais. Tem que sustentar, e a gente sofre ainda com isso.

Baseado nesse depoimento pode-se invocar os pressupostos que Johanson e Vahlne (1990) introduziram no modelo Uppsala, em que são identificados dois estados: conhecimento e comprometimento. O primeiro refere-se ao conhecimento do mercado-alvo e o segundo ao montante de recursos investidos em determinado mercado internacional e ao grau de especificidade desses recursos. Além desses estados o modelo apresenta dois aspectos transitórios que estão relacionados aos estados: as decisões de investimento e as operações atuais. Existe uma relação direta entre estados e aspectos transitórios: enquanto as decisões de investimento definem o comprometimento da empresa em determinado mercado, as operações atuais constituem-se na principal fonte de conhecimento da empresa sobre esse mercado. Mas o modelo também sugere uma interação dinâmica entre estados e aspectos transitórios: quanto maior o investimento em determinado mercado internacional, maior o grau de conhecimento sobre esse mercado, maior o seu grau de aptidão para efetuar novos investimentos e assim sucessivamente. Os aspectos transitórios possuem duplo papel no processo de internacionalização: resultam de conhecimento e comprometimento efetuados no passado; determinam os níveis de conhecimento e comprometimento futuros.

Destaca-se ainda, segundo o empresário, que o processo de importações teve uma significativa influência no desenvolvimento da capacidade tecnológica de sua empresa e em outras empresas do APL, pois:

Sem dúvida nenhuma, as minhas importações influenciam muito mais nas empresas do nosso APL do que as exportações. [...] a Acme, por exemplo, surgiu de uma importação que eu trouxe dos Estados Unidos. Na Sieger, na Saubern, na Ortus, esse pessoal tem muito mais influência no desenvolvimento tecnológico deles as importações. Dá uma outra visão pro pessoal, mata alguns produtos, mata algum

P&D que não estava em sintonia, iria desenvolver um negócio muito caro, aí chega uma proposta bem mais interessante, o cara reavalia todo o processo. [...] Em 2003, eu fui para a China porque eu vendi para a China na época, e eu fui conhecer a China, em uma feira em Beijing. E nessa feira eu vi que tinha muita coisa barata na China, que eu poderia trazer. E lá que eu vi as possibilidades de importação. Mas o dólar ainda estava forte, e tal, e o foco era exportação nesta época. Depois, em 2005, 2006, eu voltei em ChenZen, já fui procurar. Encontrei um ultra-som de limpeza, comecei os primeiros contatos com canetas de alta rotação. Hoje temos 9 produtos importados e 6 produtos fabricados aqui, mas a nossa produção representa mais de 90% de nosso faturamento.

Esse aspecto será bem detalhado no capítulo seguinte deste trabalho, quando da análise de como a internacionalização da Cristófoli influenciou no aumento da capacidade tecnológica das empresas do APL.

Fica evidenciado, então, que a empresa Cristófoli não evoluiu em sua trajetória para além do estágio de exportadora pré-ativa, pelos motivos expostos anteriormente. Também pode-se concluir que, a partir de 2005, houve um retrocesso no processo de exportações da empresa, fato contemplado no Modelo de Kraus (2006). Hoje, a empresa poderia, pelos fatos expostos, ser enquadrada no estágio de exportadora passiva. Embora, do ponto de vista de relações internacionais, continue atuante, com o incremento de importações.

Nesse aspecto, considera-se que a empresa continua sua trajetória de internacionalização, conforme o conceito de Proença e Ramos (2004, p. 3), que é “o processo crescente e continuado de atuação desta em outros países que não o de sua origem”, bem como a definição de Szapiro e Andrade (2001, p. 2): “conjunto de atividades que a empresa desenvolve fora dos mercados que constituem seu entorno geográfico natural”.

QUADRO 6 – FASES DO PROCESSO DE INTERNACIONALIZAÇÃO DA CRISTÓFOLI, SEGUNDO O MODELO DE KRAUS (2006)

	ESTÁGIO	PERÍODO	CARACTERÍSTICAS
Pré-Envolvimento (1990 – 1997)	Não exportadora	1990 – 1996	Vendas incipientes apenas no mercado nacional. Dirigentes não tinham intenção de exportar.
	Pré-exportadora	1996 – 1997	Inicia a participação em Feiras Internacionais. Percebe a possibilidade de desenvolvimento de autoclaves horizontais como produto capaz de permitir vendas no mercado exterior.
Envolvimento Passivo (1997 – 2002)	Exportadora irregular	1997 – 2000	Algumas vendas para Paraguai e Argentina. O produto exportado é o mesmo vendido no Brasil.
	Exportadora passiva	2000 – 2002	Firma parceria com representante independente nos EUA. Focada em desenvolver melhorias de produto e processo, qualidade e redução de custos.
Envolvimento Ativo (2002 – 2007)	Exportadora pré-ativa	2002 – 2007	Meta de 50% de exportação. Estruturação de departamento para comércio exterior. Voltada ao mercado. Investimento em promoção de exportações. Participação em feiras internacionais como expositor. Investimento em RH.
	Exportadora ativa		A empresa não atingiu este estágio.
Envolvimento comprometido			A empresa não atingiu este estágio.

Fonte: elaboração do autor (2008)

4.3.2 Desenvolvimento da capacidade tecnológica

A análise do desenvolvimento da Capacidade Tecnológica da Empresa Cristófoli será realizada a partir da classificação de Lall (1992), agregadas das dimensões apresentadas por Figueiredo (2005), conforme apresentação no capítulo dois e metodologia especificada no capítulo três. De acordo com a classificação de Lall (1992), o grau de complexidade ou nível da capacidade tecnológica (básica, intermediária ou avançada) varia conforme o desenvolvimento das capacidades de investimentos, de produção e de relações com a economia.

Para melhor entendimento da evolução da empresa estudada, este item será subdividido de forma a apresentar o nível de Capacidade Tecnológica em cada período correspondente às fases do processo de Internacionalização (item 4.3.1), permitindo um parâmetro de análise de desenvolvimento no decorrer do tempo.

4.3.2.1 Período de 1990 – 1997

Este período caracteriza o início das atividades da firma, no qual, segundo os dados apresentados por seu fundador, não apresentava quaisquer indicativos de investimentos em projeto, estudos de viabilidade, ou cronograma de investimentos. A empresa surge em função de uma oportunidade detectada pelo seu sócio-fundador, que na época exercia a atividade de vendedor de produtos médico-odontológicos e percebeu a demanda por uma autoclave nacional a preços mais competitivos. Fortaleceu a opinião de que poderia tratar-se de um bom negócio a percepção do empresário de que poderia fabricar tais equipamentos, mesmo sem grande conhecimento do mercado em que iria entrar.

Eu era vendedor de produto odontológico e vendia muita autoclave. A AIDS estava matando artista famoso, e os cuidados com esterilização e biossegurança aumentaram muito, e não tinha 10 ou 15 por cento dos dentistas que tinham autoclave nos consultórios. Todo mundo usava estufa. As autoclaves eram nacionais, caras e ruins. Existiam as importadas, boas e muito caras. E o pessoal comprava a nacional. E aí, o pessoal não me dava assistência técnica e eu resolvi consertar as autoclaves, e vi que era muito fácil. Era uma panela de pressão, era muito fácil. Vou fazer. Não tinha dinheiro, não tinha capital de giro, não tinha nada. Montei a empresa toda terceirizada, não porque eu tinha consciência da importância da terceirização, ou de não imobilizar, porque eu simplesmente não tinha dinheiro. Então fui atrás de uma pessoa para fazer o circuito eletrônico, outra para fazer a usinagem, outra para fazer o gabinete, outra para a pintura, e eu fiquei basicamente com a montagem.

A empresa inicia, então, suas atividades em 1990, com 3 funcionários, incluindo o seu proprietário, fabricando cerca de 10 autoclaves por mês.

a) Perfil dos investimentos

O perfil de investimentos das empresas (inicial e execução de projetos) diz respeito à eficiência com a qual as atividades serão realizadas na fábrica (Lall, 1992). Conforme exposto no capítulo dois, estas atividades determinam os custos financeiros de um projeto, a adequação da escala e do mix de produtos, a seleção da tecnologia e dos equipamentos e o *plus* de conhecimento ganho com a realização das atividades.

A identificação do produto a ser desenvolvido e comercializado, como descrito, não parte de um estudo formal de mercado, tampouco da análise de

viabilidade, e sim da percepção do empreendedor quanto à possibilidade de fabricar algo mais atrativo para o mercado em termos de custos e tecnologia. Da mesma forma, nos quesitos de busca de fontes tecnológicas, negociação de contratos, poder de barganha e sistemas de informação, característicos de uma capacidade tecnológica na fase de investimento inicial de um projeto (LALL, 1992), o empresário declara não ter constituído qualquer dessas atividades.

Só fui atrás de alguém para fazer usinagem, fazer gabinete. O projeto só virou depois, quando eu vi que precisa fazer um manual de instrução, aí precisava de uns desenhos, e fui atrás de alguém para desenhar para mim. Tinha umas ferramentas básicas de montagem, bancadas, mas não tinha noção do que as empresas do setor faziam. [...] Na verdade, eu era um cliente que só “enchia o saco” vinha pedir uma coisa que não era o arroz-com-feijão deles, e em pequena quantidade, e sempre espremia no custo.

Portanto, em relação à fase inicial da empresa, e considerando a etapa de investimento inicial proposta por Lall (1992), conclui-se que a empresa possuía uma capacidade tecnológica básica, com projetos rudimentares e estudos ainda informais.

b) Perfil de Produção

As etapas de engenharia de processo, engenharia de produto e engenharia industrial determinam o perfil da produção das empresas (LALL, 1992).

Na etapa de engenharia de processos, a empresa exerce atividades que irão garantir a qualidade do processo produtivo, como levantamento e análise dos problemas, controle da qualidade e aprendizagem da tecnologia do processo, caracterizando uma capacidade tecnológica básica. Se a empresa também realiza atividades de melhoramento nos equipamentos, adaptação do processo e redução de custos, caracteriza uma capacidade tecnológica intermediária. Atividades como inovações importantes, realizadas através de pesquisa básica em Departamento de P&D, darão à empresa o status de capacidade tecnológica avançada (LALL, 1992).

Quanto à engenharia do produto, a empresa terá capacidade tecnológica básica se desempenhar atividades como engenharia reversa e adaptação do produto às necessidades do mercado. Se, além destas, a empresa exerce também atividades de melhoramentos na qualidade do produto e modificações em produtos

licenciados, determinará uma capacidade tecnológica intermediária. Para possuir capacidade tecnológica avançada, a empresa deverá, além das atividades anteriores, realizar também inovações no produto em departamento de P&D (LALL, 1992).

O terceiro componente do Perfil de Produção de uma fábrica, segundo Lall (1992), corresponde à engenharia industrial. Nesta etapa, o estudo geral dos métodos e dos tempos de trabalho e o controle dos estoques correspondem à capacidade tecnológica básica da empresa. Se a empresa, além destas atividades, realiza monitoramento da produtividade e melhorias na coordenação dos processos, ela terá capacidade tecnológica intermediária.

Assim, será analisada a execução destas atividades pela empresa no período de 1990 a 1997.

Começando pela engenharia de processos, o levantamento de informações permite inferir que a empresa em estudo apresentou neste período uma capacidade tecnológica básica, pois iniciou em 1994 algumas funções de controle de qualidade, rastreabilidade, número de série. Esses procedimentos foram adotados a partir do estudo e tabulação de dados sobre os retornos de equipamentos para assistência técnica. Segundo o empresário:

Já tinha alguma coisa de controle de qualidade, de rastreabilidade... [...] de 1994 em diante, já tinha alguns controles de qualidade, número de série, rastreabilidade. Eu estava começando a cuidar disso, porque estava precisando do registro do produto na ANVISA.

Nesta fase, a empresa não demonstra desenvolvimento de melhoria nos equipamentos, tampouco adaptação do processo, visto que a fábrica foi montada, conforme já visto anteriormente, sem maiores estudos ou projetos, e estava em início de desenvolvimento da capacidade produtiva.

Já no quesito de engenharia do produto, que se refere aos investimentos e esforços das empresas para o aprimoramento e o desenvolvimento dos seus produtos (LALL, 1992), as variáveis analisadas são: a engenharia reversa e a realização de adaptações no produto para atender às necessidades do mercado, melhoramentos na qualidade e modificação de produtos adquiridos por licenciamento, e o desenvolvimento de produtos em departamento de P&D.

Na empresa em estudo, este quesito apresentou características de capacidade tecnológica de básica para intermediária, justificados por:

- a) A empresa utilizou-se de engenharia reversa para desenvolver um produto que penetrasse em uma lacuna de mercado deixada pelos concorrentes nacionais (caros e de qualidade duvidosa) e importados (de boa qualidade, mas inacessíveis pelo custo).
- b) Desenvolveu-se, ainda que informalmente, melhoramentos na qualidade do produto, através do monitoramento dos produtos que retornavam à Assistência Técnica.

Essa segunda observação pôde ser identificada a partir do seguinte depoimento do empresário:

Para evitar o prejuízo eu melhorava a qualidade, porque voltava muito equipamento, e eu comecei a planilhar os problemas. Quem ajudou a desenvolver o produto foi o mercado, foram os clientes.

Uma modificação no produto, apesar de não haver sido realizada por departamento de Pesquisa e Desenvolvimento, permitiu a obtenção de patente, demonstrando que, embora não formalizado em departamento, a atividade de desenvolvimento já era praticada na empresa.

Tinha um problema sério com a resistência, que ficava dentro da autoclave, ocupava espaço, era difícil de limpar, e a minha resistência, depois de 93, era soldada por fora da cuba. Eu patentei inclusive isso. Então, enquanto nas outras autoclaves nacionais, você abria a panela tinha uma resistência lá dentro, a minha não, era lisa. Isso foi uma idéia minha. [...] meu P&D só começou aqui (na fábrica nova, em 1996), quando a gente se instalou aqui. Antes, não tinha ninguém com essa função.

Para análise da engenharia industrial, incluem-se as atividades de estudo do tempo e métodos de trabalho e controle da qualidade na fábrica, monitoramento da produtividade e melhoramento no gerenciamento da produção, segundo Lall (1992).

No período em estudo na empresa Cristófoli, pode-se observar um incipiente estudo de método de trabalho por parte do empresário, quando este declara:

Em 1994, 1995, começamos a cuidar um pouco disso. Já tinha um pouco mais de controle de produção, estatístico de defeitos, tinha alguma coisa já. [...] eu já lia alguma coisa de Ford, na época, só que não tinha condição de contratar muita gente. Eu sabia que quanto menos o cara fizesse, por setor, mais produtivo seria, menos erros ele teria. Eu lia o Ford, mas não tinha muito como aplicar.

Como não houve demonstrações de iniciativas ou atividades referentes a análise cronológica da realização das tarefas, tampouco técnicas modernas de controle de estoques, deduz-se que a empresa apresenta uma capacidade tecnológica básica quando analisada a dimensão do perfil da produção.

c) Perfil do Relacionamento com a Economia

No âmbito do perfil do Relacionamento com a Economia, as empresas relacionam-se entre si ou com instituições de pesquisa, visando trocar informações e conhecimentos sobre os mais diferentes assuntos relacionados com o seu meio ambiente, e, principalmente, com as tecnologias utilizadas (LALL, 1992). Nesta variável, pode-se observar uma atitude empresarial mais intensa em relacionamento, no entanto, sem ultrapassar a fronteira de capacidade tecnológica básica, pois limita-se a obtenção de bens e serviços locais e troca de informações com fornecedores.

Só fui atrás de alguém para fazer (as partes componentes da autoclave). Quem fazia usinagem, quem fazia gabinete... todos locais, com exceção do fornecedor da panela [...] mas eu encomendava (as peças) e me encarregava de resolver os problemas sozinho.

O empresário declara também não ter realizado parceria com instituições de Ciência e Tecnologia, tampouco com Centros Tecnológicos para o desenvolvimento de pesquisa ou aprimoramento de produtos, o que ratifica a conclusão anterior quanto ao seu enquadramento na capacidade tecnológica básica.

Assim, no estudo pormenorizado do período 1990-1997, após uma análise sobre o conjunto de variáveis que influenciam no nível de capacidade tecnológica, verifica-se que a empresa não superou o nível básico em nenhuma das dimensões estudadas.

4.3.2.2 Período de 1997 – 2002

Neste período, a empresa Cristófoli Biossegurança passa por algumas grandes mudanças em sua trajetória: há mudança de prédio, com a construção da nova fábrica em 1997, bem como o desenvolvimento da Autoclave Vitalle, produto que permitiu à Cristófoli a inserção nos mercados internacionais e implantação de sistemas de qualidade ISO 9000.

Esta seção demonstra que houve acumulação de competências, à luz do Quadro 1 (LALL, 1992), no período em estudo, como relatado a seguir.

Até 1996, a empresa contava com sua unidade fabril no prédio onde iniciou suas atividades. Porém, com 25 funcionários e produzindo cerca de 150 equipamentos por mês, identificou a necessidade de mudança de sua fábrica para um prédio de maior espaço. A operação em um novo espaço, aliada à experiência adquirida pelo empresário e à maior disponibilidade de recursos, permitiu a implantação de processos e programas de qualificação de pessoal, melhor distribuição de espaços, melhorias de gestão, com implantação de ISO 9000, aquisição de equipamentos para ferramentaria. Aponta-se nos itens seguintes, como estas mudanças encaixam-se nas categorias apontadas por Lall (1992).

a) Perfil dos investimentos

A análise do perfil dos investimentos realizados neste período refere-se à aquisição e adaptação do local para implantação da nova fábrica, e ao desenvolvimento da Autoclave Vitale, em função de que estes dois projetos resumem os investimentos de maior vulto financeiro e operacional para a firma.

A definição do local para a instalação da nova fábrica, segundo o empresário entrevistado, não obedeceu a Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica. A seleção do local foi realizada por conveniência, pois havia um prédio à venda em um local de acesso fácil, à beira da Rodovia BR 158, que liga Campo Mourão a Maringá, e que possuía um espaço que ele julgara suficiente para a instalação e manutenção da fábrica por vários anos.

Eu não consegui engenheiro, então fiz toda essa reforma para depois regularizar o prédio. O prédio estava à venda, era um depósito de materiais de construção que estava encolhendo na época, e eu só vim e comprei. Achei que aqui caberia, foi uma análise mais de tamanho. [...] eu fui até esperto neste projeto, porque o barracão até agora está sendo usado, a gente produz seis vezes mais e ainda está aqui.

Nota-se, neste fato, que a empresa ainda não havia desenvolvido a capacidade de análise de investimento inicial, que segundo Lall (1992), refere-se às habilidades de preparação para a construção de uma nova fábrica ou expansão da mesma, ou construção de uma nova planta.

Outro fato de destaque no período estudado foi o desenvolvimento da Autoclave Vitalle, de tecnologia horizontal, que viria a tornar-se o produto de maior sucesso da empresa, e que permitiu sua inserção no mercado internacional.

Para este projeto, a empresa passa a utilizar-se das competências de elaboração de projetos, fato que a colocaria em um patamar mais elevado no quesito Perfil dos Investimentos. Mas não há evidências nos fatos relatados pelo empresário entrevistado, nem em documentos ou outros relatos, de que houve desenvolvimento de um cronograma de investimentos, negociação de contratos, ou sistema de informações formal. Da mesma forma, o poder de barganha da Cristófoli em relação a seus fornecedores continuava baixo.

Eu vi que o mercado queria uma autoclave horizontal, mais barata, por isso que nasceu a Vitalle. A Vitalle nasceu em função deste retorno do mercado. [...] Quanto a fornecedores, eu continuava encomendando, não tinha muita diferença não. Até porque os volumes ainda não eram interessantes, a gente estava fazendo 250, 300 equipamentos por mês, então nós ainda não éramos um cliente interessante para muita gente.

Por outro lado, a procura de equipamentos, item que compõe a capacidade tecnológica intermediária na execução de projetos foi aprimorada, pois havia necessidade de elaboração de um produto com mais simplicidade, maior tecnologia e menor custo ao cliente final.

O painel era em fibra de vidro, depois a gente injetou esse painel. Foi a primeira peça injetada em plástico. Em 1999, comprei o primeiro torno CNC, em 2003 comprei a injetora, mais um torno CNC; hoje eu tenho que ter essas máquinas porque meu volume ainda continua pequeno em relação ao que o mercado está acostumado a fornecer, e o meu nível de exigência de qualidade é muito alto. Eu mesmo tenho que fazer.

A implantação do processo produtivo na nova fábrica, além da procura por novos equipamentos e contratação de serviços auxiliares, levou a empresa a fazer investimentos em engenharia de processos, determinando em que condições o projeto seria realizado. Para isso, já houve estudo *de layout* da nova fábrica, e investimentos em equipamentos que permitissem maior mobilidade para o processo fabril, como eletro-calhas, bancadas e equipamentos pneumáticos.

Aqui (no prédio novo) eu já estudei layout, mas foi um estudo meu, muito empírico. Tudo com eletro-calha, layout bem flexível, ainda hoje é assim, aonde a gente quer produzir, a gente produz, e deu certo.

Também foi demonstrado pelo empresário que o desenvolvimento do produto Autoclave Vitalle evoluiu em relação à autoclave que iniciou a empresa, pois:

Foi o primeiro projeto que a gente fez o projeto antes de ir para a execução mesmo, antes de definir protótipo, enfim. Já em CAD, aqui. A gente já tinha CAD, já tinha contratado uma pessoa para fazer os desenhos.

Isso demonstra que a organização já começa a manifestar características de uma capacidade tecnológica intermediária. A mudança no nível de treinamento de recursos humanos, na época de implantação da ISO 9000, reforça esta idéia. O fato de o empresário priorizar a construção de um auditório e de uma área recreativa para os funcionários (chamada associação) demonstra sua ciência de que o aprimoramento do pessoal contribui decisivamente para gerar condições de a empresa desenvolver os seus conhecimentos para fazer evoluir a tecnologia.

Uma coisa importante nesta planta é esse auditório, que eu já tinha consciência de que precisava capacitar o pessoal, a própria associação, que eu fiz antes de terminar toda a reforma, já estava pronta, porque eu sabia que se deixasse para o final, se sobrasse dinheiro, não iria fazer. Então, o auditório e a associação já mostravam minha preocupação com o meu pessoal. O auditório, logo depois que a gente veio, era usado intensamente. Muito treinamento por causa da ISO, sabe? Foi um ano e meio de treinamento para a ISO.

Este investimento em qualificação de recursos humanos atende a dimensão “mentes dos indivíduos”, que, para Figueiredo (2005, p. 57), é o conhecimento tácito e qualificação formal de engenheiros técnicos, operadores. Sua experiência e talento acumulado. “Essa dimensão tem sido geralmente denominada de ‘capital humano’ da empresa”. (FIGUEIREDO, 2005, p. 57)

Em suma, pode-se concluir que o Perfil dos Investimentos da empresa Cristófoli, no que se refere aos investimentos iniciais e execução dos projetos, no período de 1997 a 2002, avançou, em algumas dimensões, para um patamar intermediário.

b) Perfil da Produção

Para determinação da classificação do perfil da produção no período 1997 a 2002, serão analisadas as atividades relacionadas com a engenharia de processos,

engenharia de produto e engenharia industrial, de acordo com os fatos a descritos a seguir.

Para o estudo da engenharia de processos, as variáveis controle de qualidade, levantamento e análise dos problemas, aprendizagem da tecnologia, melhoramento nos equipamentos, adaptação do processo, redução dos custos, licenciamento de novas tecnologias e desenvolvimento do processo em departamento de P&D serão consideradas.

A implantação de um modelo de gestão pela qualidade, através da implantação da ISO 9001:2000, em 2001, teve influência direta nas variáveis acima, visto que o conjunto de normas foi adotado como política de melhoria de qualidade de processos e produtos, e não como instrumento de marketing.

Aí já tinha estatística, controle de qualidade por lote, rastreabilidade por fornecedor, isso tudo em função da ISO. [...] A ISO era para melhorar mesmo a qualidade do produto. Antes de começar a exportar. Em 1997 já começaram os controles, então era antes da exportação. O objetivo era melhorar a qualidade dos produtos, e conseqüentemente perder menos. [...] Nós implantamos ISO não com o objetivo de exportar, mas com a conquista da ISO a gente começou a perceber que tinha nível para competir lá fora.

Embora não contemplada no modelo de Lall (1992), processos de gestão pela qualidade, se implantados corretamente em uma empresa, suprem o nível básico de capacidade tecnológica em termos de engenharia de processos e engenharia industrial, pois o sistema de normatização, gestão e auditorias da qualidade obrigam a organização a possuir regras para controle de qualidade, levantamento e análise de problemas e aprendizagem, métodos de trabalho, e monitoramento da produtividade.

Ainda considerando a engenharia de processos da Cristófoli, pode-se deduzir que houve, neste período, ações sinalizadoras de uma capacidade tecnológica intermediária, como melhoria de equipamentos, através da aquisição dos tornos CNC e injetoras, efetuada para dar maior qualidade aos componentes utilizados na linha de produção das autoclaves.

Outro indicador é a preocupação com a redução de custos, já potencializada pelo início de um trabalho mais forte com o mercado internacional, conforme declara o empresário entrevistado:

Os custos são levados muito mais a sério agora do que antigamente. É outra vantagem da internacionalização. Ela te obriga a ter uma planilha de custos muito mais afinada do que o mercado interno.

No que tange a engenharia de produtos, a empresa que já se utilizava de engenharia reversa, passou também a fazer adaptações no produto em função da necessidade de mercado. Segundo o empresário, a autoclave Vitalle foi uma resposta ao que seus clientes demandavam, o que justifica o sucesso do produto. O exercício destas atividades coloca a empresa em um grau de capacidade tecnológica básico.

A autoclave Vitalle, em relação à HE (sua antecessora), ficou mais simples. Mas essa simplicidade, acho que também é uma das razões do sucesso dela, porque permitiu que ela ficasse mais barata, e de assistência técnica mais viável, também. E, se a gente considerar que o que interessa é atender e até superar a expectativa do consumidor, eu acho que a gente ali acertou na mosca.

Ao final de 2000, a Cristófoli desenvolve e lança a autoclave Vitalle 21 litros, produto similar à Autoclave Vitalle 12 litros, porém com maior capacidade, voltada para clínicas de maior porte. O produto apresentou vários problemas de produção, principalmente relacionados ao fornecimento de componentes que, aliados a outros problemas de gestão da fábrica, ocasionaram uma fase de dificuldades no processo produtivo.

O empresário entrevistado apresentou da seguinte forma:

Nosso sistema de qualidade estava falho, falta de caixa. Daí, compras mal feitas, em tempos errados, isso complicou o nosso fluxo de produção, e falta de tecnologia de produção também, que o Ricardo veio depois para nos ajudar.

A contratação de uma consultoria especializada para a área de produção, em 2000, reforça esse desenvolvimento da capacidade tecnológica em relação à engenharia de processos.

A entrevista com o consultor contratado revelou alguns detalhes sobre o momento pelo qual a empresa passava:

Foi uma dificuldade grande no lançamento da 21 litros. Eu peguei exatamente este período. Então, com a entrada desse produto em linha de produção, a empresa não conseguia produzir, acabou travando a produção. Aí, eu fui chamado para ajudar a destravar. O produto basicamente ele era a 12 litros na versão 21, produto, *design*, simplesmente era maior, mas a dificuldade foi enorme, principalmente no desenvolvimento dos fornecedores, nós fizemos um trabalho muito

forte de qualificar os fornecedores. A linha 12 estava consolidada, não tinha tantos problemas, e basicamente a 21 foi realmente fazer com que os fornecedores tivessem qualificação para fazer o produto conforme o projeto.

Há ainda relatos de peças vindas de fornecedores com defeitos ou não-conformidades que não eram detectadas antes da entrada no processo produtivo, ocasionando retrabalho em alguns postos da linha de produção. Assim, quando o equipamento não passava no teste de controle de qualidade feito ao final de cada etapa de montagem, era colocado de lado para que a linha não parasse. Isso causava um acúmulo de produtos em processo, que por sua vez, tomava espaço desnecessário na linha de produção, além de contribuir para a baixa produtividade. Ao constatar as falhas nas peças, o ajuste necessário era realizado dentro da própria linha de produção, através da ação do funcionário responsável pelo posto no qual o produto apresentou defeito, juntamente com o gerente de produção. O consultor relata:

Em termos de processo, o que eu lembro é que as pessoas não tinham o hábito de resolver o problema na hora. Aparecia o problema, deixava aqui pegava outro, para não atrapalhar ... havia uma pressão muito grande para produzir, como a gente não sabia se o problema era na tampa, no anel, no gabinete, então deixava de lado e pegava um novo, né? Até porque havia essa pressão comercial, de vendas, para entregar aos clientes. Isso acabava atrapalhando muito essa análise, então a fábrica era praticamente um volume muito grande de produtos em processo.

Os ajustes de processo passaram por mudanças nos métodos de produção, qualificação dos fornecedores, alguns investimentos em equipamentos, conforme descrições a seguir:

Do empresário:

Eu acho que a gente avançou em tudo, porque a empresa vem crescendo, este ano vai crescer uns 40%. [...] O espaço de produção foi se tornando cada vez menor, mais compacto, e ainda assim mais produtivo. [...] nosso estoque foi aumentando, porque a produção aumentou. Proporcionalmente, continua o mesmo, mas a produção aumentou muito. [...] e o pessoal ficou até ocioso. Tecnologia de produção, ajustes que depois que você faz, parecem bobos, por exemplo, *layout*, posição de matéria-prima, posição de ferramentas, entrosamento com a equipe.

Do consultor contratado:

Não contratou gente. Uma política de resolver entregas dos fornecedores. [...] havia um costume de não resolver o problema,

tentava montar parcialmente sem aquele item, deixava isso no meio do caminho, e quando vinha esse item, mais dava problema do que recuperava a produção. [...] o que me garante que, se fez 50 peças parcialmente, até um certo posto, o que garante que vai fazer 100 dali pra frente? Não vai fazer. Então, porque fazer parcial? [...] aí você tem vários parciais dentro da fábrica, e mais leva tempo para se achar do que para produzir completo.

Os relatos afirmam que a empresa passou para uma capacidade de produção bem maior após estes investimentos, passando de 50 equipamentos por dia para 100.

Diante do exposto até aqui, pode-se perceber a evolução da capacidade tecnológica da empresa em seu perfil de produção, nos três itens que compõem esta categoria, ou seja, engenharia de processos, engenharia de produtos e engenharia industrial.

c) Perfil do relacionamento com a economia

O desenvolvimento da autoclave Vitalle, já declarado pelo proprietário da empresa como tendo sido decidido a partir da pressão de produtos importados e da necessidade de adaptação à demanda do mercado, foi iniciado sem que a empresa detivesse toda a tecnologia necessária. Este fato potencializou um atributo da organização de trabalhar com fornecedores de peças e componentes, em uma típica caracterização de empresa montadora. No entanto, a partir do período ora em estudo, tal atributo ultrapassou o modelo de simples encomenda de peças e componentes, para uma versão de desenvolvimento conjunto destes. Exemplos deste trabalho conjunto foram assim explanados pelo empresário:

Sempre trabalhei com terceirizados. Na Vitalle, eu estruturei o projeto e joguei para os fornecedores. Eles ajudaram nos ajustes de desenvolvimento. Obtemos tecnologia principalmente de fornecedores. Fornecedores, concorrência e o nosso próprio P&D. Alguns ajudam no desenvolvimento, sim. Hoje, muitos. Se você usar bem os seus fornecedores, eles são ferramenta importante de alavancagem de P&D.

O gerente de produção da fábrica reforça que este atributo evoluiu em relação a etapas anteriores:

Quem é da parte técnica, de mecânica, que está por dentro, vai visitar ele (o fornecedor). Geralmente eu vou junto, para mostrar como funciona o equipamento. Aí você tem que chegar lá e explicar para ele, funciona assim, vai até tanto de pressão, a gente precisa desses

cuidados, essa rebarba pode ter, essa não pode. Tudo isso a gente trata junto como fornecedor. A gente convida ele para visitar a empresa, para ver como funciona, onde é usado o produto dele. Todo desenvolvimento, mesmo feito aqui dentro, é junto com o fornecedor.

Esta nova abordagem perante seus fornecedores, diferente e mais abrangente do que no período anterior, qualifica a capacidade tecnológica da empresa no patamar intermediário, quando aborda-se o perfil de relacionamento com a economia. Com a observação de que, nesta fase, a empresa pouco ou nada praticou de ligações com instituições de Ciência e Tecnologia, e também não desenvolveu projetos com clientes.

4.3.2.3 Período de 2003 – 2007

A partir de 2003, a empresa teve um salto em seu volume de exportações, dobrando o percentual exportado em relação ao ano anterior. Motivada pela conquista da ISO 9000 e 14000, e com o representante internacional contratado no ano anterior, o volume de exportações cresce para 15% do faturamento, e a parceria com o representante possibilita à empresa chegar aos mercados do México, Leste Europeu e Oriente Médio. O investimento em contratação e desenvolvimento de Recursos Humanos antes direcionado às áreas produtivas, passa também a atender a área comercial, com a contratação de duas pessoas, com investimentos em perfis profissionais que pudessem atender aos requisitos de uma empresa exportadora. Segundo a gerente de Comércio Exterior, a empresa ao selecionar qualquer colaborador, coloca um grande peso na experiência e no domínio de língua estrangeira. Também passa a ser uma preocupação o desenvolvimento de melhorias no produto e processos, melhoria da qualidade e redução de custos.

Descreve-se a seguir, a evolução da capacidade tecnológica da fábrica neste período.

a) Perfil dos investimentos

No tocante a execução dos projetos, a empresa demonstra avanço no exercício de atividades de capacidade intermediária, aplicados, principalmente no recrutamento e treinamento de Recursos Humanos e na engenharia de produtos, que passa a ter um Departamento de P&D mais estruturado. A engenharia de

processos, por sua vez, passou a ser um novo foco de atenção, com a contratação de uma empresa de consultoria que auxiliou na revisão de procedimentos e organização da produção.

No que tange a contratação de pessoas, a empresa adota um critério de formação mínima, hoje estipulada em 2º grau completo, bem como instituiu um plano formal de treinamento, que conta inclusive com um percentual de 6% do faturamento destinado a esse fim.

De acordo com a área de Recursos Humanos, o quadro de pessoal apresenta a seguinte composição:

QUADRO 7 – QUADRO DE PESSOAL DA CRISTÓFOLI

Formação	Número de Funcionários
1º grau	5
2º grau	76
Superior	17
Pós-graduação	6
Total	104

Fonte: Departamento de RH

O empresário, quando indagado sobre a forma de capacitação do pessoal, salienta a evolução do programa de treinamento, da seguinte forma:

Agora são treinamentos mais específicos. Juntamos todo mundo da produção, e treinamos. Juntamos o pessoal de vendas, e treinamos. Quando entra alguém novo, tem um treinamento para o posto dele, normalmente pega as funções mais simples no começo. Quando juntam alguns novos, a gente chama todo mundo e faz um treinamento geral.

O gerente de produção comenta que a empresa investe de diversas formas na capacitação do pessoal, e que também ele participou de programas de desenvolvimento, para poder exercer a gestão do processo produtivo:

É treinamento, curso, a gente vai para Feiras, Feira de Mecânica, Feira de Plástico, Feira de Eletrônica, treinamento em São Paulo, o pessoal vai, das normas, da ANVISA, tem o pessoal que vai. Daí reúne a equipe, e cada um fala a parte que viu. [...] eu comecei a fazer cursos, de liderança, de produção, daí eu fui pegando mais capacidade.

Ainda, em relação a investimentos, o modelo de Lall (1992) aponta que o desenho e fabricação de equipamentos para a execução de processos levam a

empresa a um nível avançado de capacidade tecnológica. Aqui, observa-se que a empresa, em função de sua internacionalização desenvolveu e fabricou um equipamento para simular a altitude do país ao qual se destina a autoclave.

O fato que ilustra esta situação aconteceu quando das primeiras exportações ao México, pois os equipamentos não funcionaram naquele país. Em visita aos clientes, o gerente de produção e o gerente de P&D identificaram que, devido à altitude de 2.400 metros em relação ao nível do mar, a autoclave consumia o volume de água em seu interior antes de entrar em funcionamento. Identificado o problema, havia a necessidade de simular a altitude em fábrica, para regulagem do equipamento e instruções aos clientes.

Conforme o gerente de produção:

Ele vai ser regulado na altitude do país, tem uma planilha com umas tabelas, porque se você regula ela normal, em altitudes diferentes ela não funciona correto. Então a gente tem uma câmara de altitude, daí a gente testa ela. Essa regulagem ficou legal, então estas autoclaves, para essa região, por exemplo o México, dois mil e tantos metros, vão com essa regulagem, e com essa quantidade de água. Nós tivemos problemas no México na primeira vez que a gente exportou. Daí fomos lá. O que acontecia? Por causa da altitude, a autoclave tinha que trabalhar com 150 ml de água, só que até ela aquecer para começar a esterilizar, ela jogava 100 ml de água fora, daí começava a esterilizar com pouca água, daí cancelava. Quando percebemos, aumentamos o volume de água, e funcionou. Então tivemos que ir em todos os equipamentos e mudar.

A resolução definitiva do problema foi a criação da câmara que simula a altitude dos países, desenvolvida a partir de um gabinete de um freezer. Segundo o gerente de P&D da empresa, os problemas surgiam em países situados em altitude acima de 2.500 metros. A equipe de produção e desenvolvimento esteve na Colômbia e Peru, e, ao constatar os problemas no funcionamento da autoclave, iniciaram uma série de testes nos circuitos eletrônicos e no software de controle do equipamento.

O problema foi resolvido, porém restava a dúvida sobre possíveis novos problemas com outros clientes. A partir de então, a área de P&D, desenvolveu uma câmara de altitude, basicamente composta por uma bomba de vácuo, que em um gabinete lacrado, permite simular a pressão atmosférica em diversos níveis de altitude. A aferição da pressão é feita por um altímetro, instalado dentro da câmara.

O equipamento foi totalmente desenvolvido internamente, por funcionários e técnicos da própria empresa, e, segundo o entrevistado, é utilizado até hoje como base para teste de novos circuitos e *softwares*, uma vez que não é mais preciso sair do país para verificar o funcionamento destes componentes em altitudes variadas.

Com isso, verifica-se que a experiência de exportação da empresa contribuiu para a evolução de sua capacidade tecnológica no quesito execução de projetos.

b) Perfil da Produção

No período de 2003 a 2007, a fábrica já apresentava capacidade tecnológica intermediária em alguns aspectos do perfil da produção, como engenharia de processos, e engenharia industrial. Entretanto, foram os componentes de engenharia de produtos, como a melhoria da qualidade e o P&D, que ganharam os maiores investimentos e, conseqüentemente, obtiveram os maiores avanços nos últimos anos.

A partir da maturidade da autoclave Vitalle 12 litros, e do desenvolvido da Vitalle 21 litros, já expostos no período anterior, o foco dos gestores foi no aprimoramento contínuo destes dois produtos, o que acabou culminando no lançamento, em 2007, da Vitalle Plus, com vários avanços operacionais em relação às antecessoras. Este novo produto conta com recursos como display de cristal líquido, 6 ciclos de esterilização (a anterior tinha somente 1 ciclo), secagem com porta fechada, 16 sistemas de segurança incorporados, além de novo *design*.

O empresário entrevistado comenta que, por manter o foco da empresa em autoclaves, a Cristófoli conseguiu ganhos importantes de desenvolvimento, principalmente nos circuitos eletrônicos, o que a colocou na frente de seus concorrentes. Além disso, o conhecimento adquirido pela empresa e o investimento em P&D, permitem essa vantagem competitiva.

Mais avanço no *software* de controle, avançou muito o *software* de controle, tanto é que este é um dos nossos ganchos do nosso produto. O equipamento é muito simples. Uma placa, um sensor, uma resistência, uma válvula. Só que a gente foi colocando muita informação no micro-controlador, a gente pôs muita coisa no *software*, e nossos concorrentes apanham com isso, porque acham que é só um sensor de temperatura, resistência, válvula, e tal, e depois que eles vêem que a gente tem um know-how legal no *software*. E porque a autoclave é o nosso foco de atenção, o nosso *software* está sempre muito na frente do deles. Quem faz isso é o P&D da Cristófoli. É interno. Tem que conhecer muito de autoclave para entender esses

macetes. No *software* da nossa autoclave a gente compensa toda a simplicidade do nosso equipamento.

Na visão do consultor de produção que atuou na empresa, o produto avançou muito, enquanto o sistema produtivo permaneceu basicamente como o que foi instalado no ano de 2001.

O número de defeitos melhorou assustadoramente, é uma outra realidade a evolução do produto. É mais confiável, ele não gera defeitos. Foi a grande surpresa minha, da Cristófoli 2000 e 2007, ter um produto muito consolidado e evoluiu muito em termos de defeitos. Mudou bastante, a produção não, mas o produto sim. Mudou placa, circuito, acabou tendo mais funções. Em termos de processo produtivo, mudou muito pouco.

Ainda assim, o consultor admite que os ganhos obtidos na linha de produção da fábrica, que teve sua capacidade ampliada, devem-se em parte à estrutura montada pela adoção dos sistemas de qualidade, que passou a inspecionar matéria-prima, e a trabalhar mais próxima dos fornecedores.

Acho que um grande resultado disso está ligado à qualificação dos fornecedores. Não entram na linha peças com defeito, tem um rigor maior na entrada, uma estrutura para inspecionar, com isso também não deixa entrar como entravam antes, produtos com problemas dimensionais, e coisas assim.

A implantação de sistemas de qualidade, iniciado em 1999 com as primeiras adaptações para implantação da ISO 9000, avançou com a implantação da ISO 14000, em 2006. Essa política parece ter exercido efeito sobre toda a organização, interferindo no seu perfil de produção, pois o empresário declara que a empresa não teve dificuldades na obtenção destes certificados, tampouco em sua manutenção, apesar do rigor das rotinas implantadas. Em sua declaração, ele salienta a evolução de seu quadro de funcionários em relação ao conhecimento e aplicação de tais normas.

Hoje eu vejo o nível de nossos funcionários lá atrás, que não tinha muita seleção, e a gente conseguir implantar a ISO. Era uma coisa de outro mundo a ISO, hoje chega auditor lá da ISO ou da BPF, eu nem recebo mais, não tem nada de especial, não tem nada de novo, a gente passa anos sem levar não-conformidade. [...] nós chegamos a trocar de empresa certificadora, porque não levava não-conformidade, eu achei que o pessoal estava muito frouxo na auditoria. Nossa auditora hoje é inglesa. [...] na época, o pessoal não tinha a menor noção, eu me lembro das cartilhas da ISO daquele tipo gibi, para o pessoal ter noção do que era. A 14000 veio dois anos depois [...] foi a primeira ou segunda empresa com ISO 14000 no mercado brasileiro, foi mais tranqüilo, a gente já tinha noção de controles, de rotinas

controladas, enfim. A BPF é recente, tem dois anos. Já com nosso time atual, a BPF é uma auditoria muito exigente, 100% dos itens são auditados, e passamos tranquilos. Acabou de chegar o certificado de revisão da BPF. [...] A BPF impacta bastante, pois eles obrigam a implantar controles que muitas vezes a gente não tem, e monitoram esses controles.

A implantação de um novo software de gestão integrada, apontada pelo empresário na entrevista, reforça que a empresa evolui sua capacidade tecnológica em métodos de trabalho, monitoramento de produtividade e gerência de produção.

Estamos agora em uma fase de crescimento, de produção de mercado, implantação de um *software* novo, muito acima do porte da nossa empresa, que atende empresas bem maiores do que a nossa, sofisticado, poderoso, e nesse software tem inclusive os controles de ISO e BPF. Então a gente vai automatizar uma porção de coisas. Você infiltra o sistema de qualidade no sistema de gestão. Vira arroz-com-feijão.

c) Perfil do Relacionamento com a Economia

O aspecto seguinte, o relacionamento com a economia, é avaliado neste período pela integração da empresa com seus fornecedores, visto que, pelos levantamentos efetuados, não se constatou nenhum avanço em termos de cooperação com centros de Ciência e Tecnologia, venda de tecnologia ou licenciamento de tecnologia própria, componentes do perfil de capacidade tecnológica avançada (LALL, 1992).

A empresa, a partir da profissionalização exigida pela internacionalização e pela implantação dos sistemas de gestão da qualidade, passou a ter um relacionamento mais formal e exigente com os fornecedores, impondo a estes a implantação também de sistemas de qualidade, e avaliação periódica dos seus produtos e processos. Na opinião do empresário, isso melhorou a condição de competitividade também dessas empresas.

Nós começamos a exigir dos fornecedores a implantação de um sistema de qualidade. [...] todos implantaram alguns controles que nós monitorávamos. Controles de peças não-conformes na produção, controles de peças não-conformes no fim da linha; ambiental a gente começou a monitorar também; nós temos ainda estes indicadores, ainda monitoramos. [...] inclusive com auditoria nossa, com nosso consultor na área de qualidade, para ajudá-los a implantar a ISO e a controlar a qualidade.

O empresário declara inclusive ter deixado de comprar de fornecedores locais por falta de qualidade. Outro aspecto apontado é que a Cristófoli mantém uma política de não ter fornecedor exclusivo para componentes críticos.

Já deixamos de comprar da Albatroz, fundição de alumínio, por falta de qualidade, circuito eletrônico da EMY, a JRBrandt, também eletrônica. São dois problemas: um, quando você cria o fornecedor, vem também um vínculo de amizade e de acomodação. Só que quando você tem uma empresa do porte da minha, crescendo e batendo de frente com concorrentes cada vez mais exigentes, a gente vai transferindo essas exigências para os fornecedores. [...] O último que ainda tem uma exclusividade é a Hergus, que é o único fornecedor de bases dos equipamentos, mas isso está com os dias contados.

Portanto, no aspecto de relacionamento com a economia, avalia-se uma melhoria no relacionamento da empresa com seus fornecedores, atuando de uma forma cada vez mais profissional e normatizada. No entanto, isso não é suficiente para admitir que a empresa opere em capacidade tecnológica avançada. Ligações com instituições de Ciência e Tecnologia, principalmente, poderia contribuir com a empresa no desenvolvimento de pesquisas e na aquisição de novas tecnologias. Concluí-se então, que neste aspecto, não houve avanços em relação ao período anterior.

A seguir, apresenta-se um resumo da evolução das capacidades tecnológicas da empresa Cristófoli Biossegurança, nos períodos estudados.

QUADRO 8 – EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA CRISTÓFOLI, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992)

PERFIL DOS INVESTIMENTOS				
1) Investimento inicial				
		1990-1997	1997-2002	2002-2007
Básica	Estudos viabilidade	Não realizou estudos de viabilidade para a instalação da fábrica.	Mudança para nova fábrica sem estudos de viabilidade ou cronograma de investimentos.	Não houve necessidade
	Seleção local			
	Cronograma Investimento			
Intermediária	Fontes tecnológicas	Seleção de fornecedores locais apenas para atendimento de suas necessidades de componentes.	Melhor negociação com fornecedores. Ainda baixo poder de barganha.	Busca de fornecedores qualificados. Maior poder de barganha.
	Negociação com fornecedores			
	Poder barganha			
	Sistema informação			
2) Execução dos Projetos				
Básica	Construção Plantas	Sem evidências constatadas.	Planejamento do lay-out da nova fábrica.	Sem evidências constatadas.
	Serviços auxiliares			
Intermediária	Procura equipamentos	Sem evidências constatadas.	Projeto do produto em CAD. Investimentos em treinamentos.	Consultorias externas para melhoria de processos. Recrutamento e treinamento de RH formalizados.
	Eng. processos			
	Eng. Produtos			
	Recrutamento RH			
	Treinamento RH			
Avançada	Desenho Processos	A empresa utilizava apenas bancada e ferramentas básicas para montagem.	Processo produtivo baseado em linha de montagem com equipamentos simples.	Desenvolvimento e fabricação do simulador de altitude.
	Desenho Equipamentos			
	Fabricação equipamentos			
PERFIL DA PRODUÇÃO				
1) Engenharia de processos				
Básica	Controle qualidade	Algumas funções de controle de qualidade informais.	Implantação de sistema da qualidade e certificação ISO 9000.	Controle rígido de fornecedores. Implantação da ISO 14000 e BPF.
	Levantam. Problemas			
	Análise Problemas			
	Aprendizagem Tecnológica			
Intermediária	Melhoria equipamentos	Ausente	Aquisição de tornos CNC e injetoras. Preocupação com redução de custos.	Formalização de rotinas de produção.
	Adaptação processo			
	Redução custos			
	Modificação tecnol. Licenciada			

Continua...

PERFIL DA PRODUÇÃO				
Avançada	Inovação em P&D	Ausente	Adaptações no produto.	Lançamento de novos produtos.
2) Engenharia de produtos				
Básica	Engenharia reversa	Desenvolvimento do produto baseada na necessidade do mercado, através de engenharia reversa.	Adaptações no produto. Lançamento da Vitalle 21L.	Lançamento da Vitalle Plus.
	Adaptação do produto ao mercado			
Intermediária	Melhoria qualidade produto	Melhoramentos a partir dos retornos à Assistência Técnica.	Ausente.	Desenvolvimento dos circuitos eletrônicos.
	Modificação produtos licenciados			
Avançada	P&D produto	Ausente	Adaptações no produto.	Departamento P&D estruturado.
3) Engenharia industrial				
Básica	Método trabalho	Ausente	Contratação de consultoria para ajuste de processo de produção.	Manutenção das certificações.
	Análise cronológica			
	Controle estoque			
Intermediária	Monitoramento produtividade	Ausente	Inicia documentação de processos.	Implantação de software de gestão.
	Gerência produção			
PERFIL DO RELACIONAMENTO COM A ECONOMIA				
Básica	Bens locais	Aquisição local de componentes e serviços.	Aquisição local de componentes. Inicia capacitação de fornecedores.	Aquisição local de componentes. Exigência de fornecedores com sistemas de qualidade implantados.
	Serviços locais			
	Informação fornecedores			
Intermediária	Transferência tecnologia fornec. Locais	Ausente	Desenvolvimento em conjunto com fornecedores. Não há ligações com instituições de C&T.	Desenvolvimento em conjunto com fornecedores. Não há ligações com instituições de C&T.
	Projetos com clientes			
	Projetos com fornecedores			
	Ligações com inst. C&T			
Avançada	Cooperação centros C&T	Ausente	Ausente	Ausente
	Venda tecnologia			
	Licenciamento tecnologia própria			

Fonte: Elaborado pelo Autor

4.3.3 Processos de Aprendizagem

No início de suas operações, a empresa, basicamente representada pelo seu proprietário, exercitou alguns processos de aprendizagem, com a criação de seu primeiro produto, a Autoclave Horizontal. Atividades de engenharia reversa, e o desenvolvimento do produto baseado em mecanismos do tipo “aprender-fazendo”, apresentam características de aquisição interna de conhecimento, o que para Figueiredo (2003), os indivíduos adquirem cumprindo tarefas rotineiras ou aperfeiçoando os processos de organização da produção, os equipamentos e os produtos existentes.

Ainda neste período, o empresário buscou informações de fornecedores que pudessem suprir suas necessidades de componentes para seu equipamento. Embora feito como uma “encomenda” de peças e serviços, pode-se inferir que há transferência de conhecimento explícito nestas aquisições, pois os fornecedores preparavam seus produtos e serviços a partir de algumas especificações da empresa compradora. A interação entre o conhecimento explícito representado em cada produto com o conhecimento tácito do empresário, é o que Nonaka (1997) chama de conversão de conhecimentos, e que dá origem à inovação.

A partir de 1995, a empresa experimenta um novo momento de aquisição de conhecimento externo, por meio da participação em Feiras Internacionais, dando início a um processo de aprendizado tecnológico que a levaria a internacionalizar-se. Em um primeiro momento, participou como visitante em Feiras fora do país. Em um segundo momento, como expositora em Feiras Internacionais realizadas no Brasil. Este aprendizado viabilizou a exploração de novas oportunidades, possibilitando a expansão para novos mercados, à medida que permitiu a incorporação de inovações incrementais (BRITTO, 2004).

Ainda na produção da Autoclave Vertical, em 1993, pela preocupação com o alto índice de retorno de equipamentos para a Assistência Técnica, a empresa passa a acompanhar os problemas, através de planilhas de monitoramento, e inicia atividades de desenvolvimento de produtos. Em parceria com a KL Resistências, desenvolveu e obteve patente de uma modificação no produto, que foi a soldagem da resistência elétrica por fora da cuba. Ainda que não houvesse formalizado um

Departamento de P&D, a atividade de desenvolvimento já era praticada na empresa desde esta época.

De maneira geral, a capacidade de qualquer empresa inovar tem muito a ver com o ambiente com o qual está em contato, as fontes de informações de que dispõe e que consulta e, os tipos de desafios que quer enfrentar. Buscar portos seguros e relações cômodas com os clientes serve apenas para reforçar comportamentos passados (PORTER, 1989).

Johanson e Vahlne (1977) afirmam que um novo conhecimento é sempre fruto de um processo de aprendizagem e esta aprendizagem reflete no nível de comprometimento das empresas em seus negócios internacionais. A partir da obtenção do conhecimento sobre seus concorrentes globais, a empresa percebeu a necessidade de desenvolver produtos com aceitação em mercados internacionais. A tecnologia de autoclaves horizontais foi absorvida e aprimorada pela Cristófoli, fazendo surgir a Autoclave Vitalle.

O desenvolvimento da Autoclave Vitalle talvez tenha sido o principal marco de uma nova dinâmica de aprendizagem na Cristófoli. Como se tratava de um produto para concorrer com os importados, sua exigência em termos de *design*, funcionalidade e custos foi muito superior em relação aos produtos anteriores, extrapolando a capacidade de desenvolvimento interno da empresa.

Internamente, a empresa alcança competências de elaboração de projetos, através da contratação de pessoas, implanta processo produtivo na nova fábrica, com auxílio de consultores externos e adquire novos equipamentos para produção. Estas atividades são classificadas por Figueiredo (2003), como processos de aquisição externa de conhecimento, necessários para aquisição de conhecimentos tácitos ou codificados vindos de fora da empresa.

Externamente, a seletividade dos fornecedores e a interação com os mesmos passaram a ser mais intensas, à medida que a complexidade do aprendizado foi aumentando (JOHNSON E LUNDAVALL, 1992).

Outro destaque quanto a processos de aprendizagem e de melhoria na capacidade tecnológica da empresa estudada, pode ser dado à implantação de Sistemas de Qualidade, notadamente a ISO 9000. A busca pela Certificação foi motivada pela melhoria em processos e produtos, e a sua obtenção foi mais um degrau alcançado com vistas ao mercado internacional. Mas o nível dos recursos

humanos na época, segundo o empresário, dificultou em muito sua implantação. A empresa passa então a investir pesadamente em treinamentos - internos e externos, na contratação de consultorias especializadas, em formalização de manuais e rotinas, e em atividades de monitoramento de produção, produtividade e problemas em produtos. Com estas iniciativas, a empresa inicia dois processos de aprendizagem complementares aos que já possuía: processo de socialização de conhecimento e processo de codificação de conhecimentos, conceituados por Figueiredo (2003, p. 48), da seguinte forma:

Socialização de conhecimentos: processos pelos quais os indivíduos compartilham seu saber tácito. Pode ser formal ou informal, e é onde ocorre a transmissão de um indivíduo ou grupo de indivíduos para outro”.

Codificação de conhecimentos: processo pelo qual o saber tácito individual se torna explícito, de forma organizada e acessível, tornando-se mais facilmente assimilável.

A partir de 2003, com o volume de exportações crescente, e com altos padrões de qualidade exigidos pelas Certificações de Qualidade, o relacionamento com fornecedores passou a ser praticado formalmente, com rotinas de reuniões para resolução de problemas e aprimoramento dos produtos fornecidos. Neste período, a Cristófoli também passou a exigir dos fornecedores dos itens mais críticos – como a base, o circuito eletrônico e as resistências –, que estes passassem a implantar sistemas de qualidade. Conforme se verá adiante, esta atitude contribuiu para que os fornecedores crescessem em sua capacidade tecnológica.

Outro aspecto em que a empresa demonstrou crescimento foi em relação à área de desenvolvimento de produtos. Embora a atividade de desenvolvimento tenha sido exercida desde o início da empresa, conforme já relatado, foi somente com a instalação da nova fábrica, em 1997, que se transforma em Departamento de P&D. A partir de então, houve seguidos incrementos de pessoal e investimentos, chegando em 2007 a onze pessoas desenvolvendo esta função, sendo dois engenheiros e outros técnicos. É este departamento, atualmente, o responsável pela absorção de informações sobre defeitos vindas através da assistência técnica, aprimoramento dos produtos e capacitação do pessoal de linha de produção. Para Figueiredo (2003), a intensidade de certas práticas de aquisição interna de conhecimento podem ser rotinizadas e passam a fazer parte da rotina da empresa. Um dos pontos apontados como importantes na prática freqüente de certas

atividades é que podem assegurar a constante conversão da aprendizagem individual em aprendizagem organizacional.

O quadro a seguir sintetiza os processos de aprendizagem identificados na Cristófoli, agrupados de acordo com os períodos correspondentes aos estágios de Internacionalização da firma.

QUADRO 9 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DA CRISTÓFOLI, POR PERÍODO

PERÍODO	Processos de Aprendizagem Identificados
1990 – 1997	<ul style="list-style-type: none"> - Atividades de engenharia reversa. - Mecanismos do tipo “aprender-fazendo”. - Busca de informação de fornecedores. - Participação em Feiras Internacionais. - Patente no sistema de fixação da resistência. - Exposição em Feiras Internacionais.
1997 – 2002	<ul style="list-style-type: none"> - Aquisição de competências na elaboração de projetos, através de contratação de novos funcionários e consultorias externas. - Implantação de Sistemas de Qualidade. - Investimentos em treinamentos. - Formalização de manuais e rotinas. - Atividades de monitoramento de produção, produtividade e problemas em produtos.
2002 – 2007	<ul style="list-style-type: none"> - Formalização do relacionamento com fornecedores. - Investimento no Departamento de P&D.

Fonte: elaborado pelo autor

4.4 CAPACIDADE TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM NAS EMPRESAS DIRETAMENTE ENVOLVIDAS

Este tópico será dedicado a descrever e analisar o desenvolvimento das atividades produtivas e de gestão de duas empresas fornecedoras da Cristófoli Biossegurança, durante o período de 2002 a 2007, de forma a verificar se as empresas diretamente relacionadas com a empresa internacionalizada tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa.

As empresas foco deste levantamento foram: KL do Brasil, localizada em Peabiru/PR, e a Hergus Inox, com sede em Maringá/PR. Os dados apresentados foram extraídos de entrevistas realizados com os sócios-proprietários das referidas firmas, no período de 1 a 10 de outubro de 2008.

4.4.1 KL do Brasil

Histórico

Fundada em Dezembro de 1995, na Cidade de Peabiru/Paraná, devido ao desejo dos empresários, nascidos na região, de retornarem as suas origens, após venderem sua participação em outra fábrica no estado de São Paulo. Atualmente a KL do Brasil Componentes Elétricos e a REYMANN, sua marca registrada, tem como sócios: Maria José do Nascimento e Emerson Carlos Simonelli, sendo Emerson responsável pela área Comercial, Técnica e Fabricação e Maria José pelas áreas Financeira, RH e Administrativa. A Reymann KL do Brasil atua no desenvolvimento e na fabricação de resistências elétricas para aquecimento industrial.

Foi a primeira em seu ramo a ter o Certificado de Qualidade ISO 9001 conquistado no ano de 2002.

Nome da Empresa: KL do Brasil Componentes Elétricos Ltda.

Endereço: Rodovia BR 158, Peabiru - PR

Endereço eletrônico: www.reymann.com.br

Ramo: Industrial

Atividade Principal: Desenvolvimento e fabricação de resistências elétricas industriais.

Número de funcionários: 82

a) Quanto à influência da Cristófoli

Logo que apresentados os objetivos da pesquisa, a empresária declarou que a empresa Cristófoli Biossegurança exerceu uma influência em sua fábrica, tanto nos aspectos gerenciais, quanto nos operacionais.

Nós tivemos, de 2002 para cá, uma mudança muito grande no nosso comportamento, influenciados justamente pela Cristófoli, através da implantação da Certificação ISO [...] sempre tivemos muito próximos, a partir de trocas de experiências, de participar de eventos, estar envolvidos de alguma forma e se espelhando.

O início da parceria comercial deu-se em 1997, quando a KL do Brasil buscava novos clientes na região, em função da perda do seu principal comprador, o que impactou em uma redução de quase 70% de seu faturamento. Os empresários

alegam que esta perda se deu em função da não adaptação dos funcionários trazidos de São Paulo, e da dificuldade de conseguir mão-de-obra especializada na região de Peabiru. Com isso, reduziu-se a qualidade dos produtos fabricados e conseqüentemente, o afastamento de antigos clientes foi inevitável.

Nós contratamos um vendedor externo, que era de Campo Mourão, sabia da existência da Cristófoli, foi com o Nildo (ex-sócio) lá na época, e começou-se o conhecimento. Ele conheceu o Ater, e como o Nildo tem esse conhecimento prático das coisas, né, conversou com o Ater, já viu, a coisa alinhou de vez.

Os primeiros negócios efetuados entre as empresas já exerceram uma ação de mudança sobre a operação da KL, pois a demanda da Cristófoli, à época, era para uma resistência do tipo “coleira”, não fabricada pela KL. A opção dos empresários, para firmar o contrato, foi de buscar alternativas em outros pequenos fabricantes, localizados em São Paulo, e assim suprir o novo cliente.

No entanto, esta alternativa revelou-se não efetiva, à medida que os produtos da Cristófoli ainda ensejavam desenvolvimento, e havia a necessidade de agilidade e proximidade de seus fornecedores para seu aprimoramento. Segundo o empresário da KL, os produtos adquiridos por ele para atendimento à Cristófoli não atendiam a estes requisitos. Aliado a isto, o vislumbre de um mercado comprador para as resistências tipo “coleira” na região, a KL optou por montar uma unidade fabril para a produção destas. Conforme afirma o empresário:

A KL foi fundada para fabricar um modelo de resistência, a tubular. Mas coleiras e cartuchos nós não fabricávamos. Nós começamos a comprar isso em São Paulo, de uns pequenos fabricantes lá, e repassar para o Ater fazer testes. Aí a coisa não ia muito por causa de preço, e qualidade, e nós não tínhamos muito domínio disso porque estava lá em São Paulo, foi onde surgiu a necessidade, aliada também à região, que absorvia muito o produto chamado coleira, de montarmos um setor. [...]

Outro momento marcante declarado pelos empresários como de grande influência da Cristófoli, foi quando da decisão pela implantação do programa de Gestão pela Qualidade e posterior certificação ISO 9000. Apesar do interesse nesta implantação, despertado na empresária pela sua participação em um curso de Pós-Graduação, faltavam ainda as condições financeiras e operacionais para a conclusão deste objetivo. No entanto, a Cristófoli passava pelo período de transição de um perfil de exportadora passiva para exportadora pré-ativa, investindo na sua

certificação e decidiu estender aos seus fornecedores esta condição. Segundo os empresários, foi em uma reunião dos fornecedores com a Cristófoli, na qual eles participaram que decidiram assumir o desafio e levar adiante o processo de implantação e certificação.

A empresária relatou:

Eu fiz uma pós-graduação em Qualidade Total e Gerência de Pessoas, e isso aí deu aquele desejo, eu vi a importância disso, após o término da minha especialização, e eu vi também que sozinha não ia conseguir fazer isso. E na época, deu certo que o Alcides (consultor da área de qualidade) estava fazendo um trabalho na Cristófoli.

Seu sócio complementa:

Na verdade foi feita uma reunião, com várias empresas que queriam certificar, lá na Cristófoli esta reunião. Eu lembro de uma reunião assim: quem tivesse interesse, teria uma facilidade, e tal. E só nós e o Hélio, da Hergus, que contratamos a consultoria.

Os empresários destacaram ainda, na entrevista, uma quarta situação de influência da parceria comercial com a Cristófoli na condução de seu empreendimento. Segundo o empresário, ao assumir uma postura de desenvolvimento de produtos em conjunto com a Cristófoli, e com o sucesso desta parceria, percebeu ser essa uma carência em seu setor, o que acabou determinando um diferencial competitivo para a KL, visto que seus concorrentes, em sua maioria, não utilizam esta prática.

Eu encaro a Cristófoli como tendo sido um grande desafio, porque depois de ter conseguido desenvolver as resistências para a Cristófoli, foram desenvolvidos inúmeros outros equipamentos para outros clientes. Chegou-se ao ponto de clientes mandarem os equipamentos aqui, para nós desenvolvermos as resistências. [...] e esse é um diferencial nosso. Nem todo concorrente faz isso. O pessoal pega pronto. Porque exige investimento, tempo, dedicação.

Este diferencial obtido pela empresa manifesta-se na sua capacidade tecnológica mais evoluída, ou seja, sua habilidade de aplicar os conhecimentos tecnológicos em atividades de produção, investimentos futuros e inovações (KIM, 1993).

De forma geral, percebe-se o reconhecimento dos empresários ao fato de que a parceria com a Cristófoli exerceu importantes influências no desenvolvimento da sua empresa. Os sub-itens que se seguem demonstrarão com mais detalhes o

desenvolvimento da capacidade tecnológica da KL do Brasil, nas dimensões de Perfil de Investimentos, Perfil da Produção e Perfil do Relacionamento com a Economia, utilizando-se o modelo de Lall (1992).

b) Perfil de Investimentos

A categoria perfil de investimentos, segundo Lall (1992), envolve atividades relacionadas ao investimento inicial em novos projetos e investimentos na execução de projetos.

Os empresários declaram uma maturidade no sentido da realização de estudos de viabilidade, seleção de local e cronograma de investimentos, desde a instalação da empresa, pois a viabilização do negócio foi feita a partir de um financiamento contraído junto ao Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE, o que exigiu um projeto de viabilidade do empreendimento.

Em investimentos posteriores, como a instalação de uma célula de produção para fabricação das resistências do tipo “coleira”, o empresário também declara ter realizado coleta de informações de mercado e estudo de viabilidade, e afirma ter obtido sucesso no empreendimento.

Em relação à implantação da fábrica:

Na época, fizemos estudo de viabilidade, todo um estudo, foi tudo bem pensado. Um projeto de viabilidade, fizemos sim. Inclusive, para a gente conseguir o financiamento do BRDE, você sabe, precisava do estudo.

Em relação à implantação da célula de produção das coleiras:

Não foi instinto. Foi necessidade mesmo, porque quando a gente chegava nos clientes, por um período nós comprávamos e revendíamos, mas isso começou a ficar impraticável. [...] como nós visitávamos e sabíamos do consumo da Região, isso se vende, realmente, ah, vamos montar que dá. E realmente, montou e deu certo.

Os empresários relatam também, o pouco poder de barganha com seus fornecedores, visto estes serem empresas de grande porte, algumas multinacionais.

É uma dificuldade. Nossos fornecedores normalmente são multinacionais.

Mesmo assim, estas são características apresentadas por Lall (1992), como típicas de uma capacidade tecnológica básica para o quesito de Investimento Inicial.

Já para a Execução dos Projetos, um indicador ainda dentro da categoria de Perfil dos Investimentos, a empresária declara ter evoluído para um nível intermediário, principalmente no que diz respeito à engenharia de produto e qualificação (seleção e treinamento) de recursos humanos.

Apresentam, ainda, alguns indícios de capacidade elevada no quesito de desenho e fabricação de equipamentos, com demonstrações de que utilizam na produção máquinas desenvolvidas e construídas na própria fábrica. Os empresários assim relataram:

Quanto à seleção e treinamento dos Recursos Humanos:

Nessa época, nós não tínhamos sistema de qualidade, então não tínhamos sistema de treinamento, nós não tínhamos as funções totalmente definidas, com descrição, então era: quem chegava, na época o Sr. Nilson (ex-encarregado de produção) treinava. Os treinamentos eram feitos assim.

Com a implantação do sistema de qualidade:

Foram feitos cursos de auditor, feito curso de interpretação da norma, 5 S, motivação. Fizemos uma parceria com a Faculdade, todo sábado vinham fazer palestras de motivação, organização, fizemos o D'Olho na Qualidade do SEBRAE, teve muito, de acordo com as funções. [...] De lá pra cá melhoramos muito, porque daí a gente aprendeu a selecionar, então o comportamento hoje é diferente, dependendo da área, a gente destina o treinamento, e existe também uma exigência anual. Cada ano, pelo menos um ou dois cursos daquela área. Antes a gente fazia muito genérico.

Quanto ao desenho e fabricação de equipamentos:

Adquirimos máquinas mais modernas, e fabricamos muitas máquinas. Inclusive, hoje tem uma menina dos olhos, aí dentro, que é uma máquina que foi feita recentemente. [...] com o passar dos anos, na verdade a gente foi melhorando nossa capacidade de desenvolvimento, porque nós fomos tendo visões diferentes de resistência, de qualidade, e adquirindo mais experiência. [...] a calandra, fomos nós que fizemos, e até hoje ela está aqui, até hoje. Foi feita com o Nildo, no torno. [...] na parte de dobra, a gente desenvolve bem a criatividade interna. Porque comprar uma máquina dessas, a gente até tem o preço, solicitei ao banco o crédito para isso. Mas não dá para ficar esperando, né? Daí o pessoal viu, copiou, e já está funcionando. Ela dobra as resistências circulares.

Aqui, além da ampliação da dimensão Sistema Físico (Figueiredo, 2005), a firma demonstra sua capacidade em dominar a tecnologia necessária para o desenvolvimento de inovações, dentro de seu setor de trabalho.

c) Perfil da Produção

Os aspectos relacionados ao Perfil da Produção englobam a Engenharia de Processos, Engenharia de Produtos e Engenharia Industrial, cada qual com elementos que serão detalhados a seguir.

No quesito Engenharia de Processos, o relato dos empresários esclarece a evolução da empresa para um nível de Capacidade Tecnológica intermediária, quando da necessidade de implantação de uma nova unidade para fabricação das resistências tipo “coleira”, para atendimento ao novo cliente, a Cristófoli Biossegurança.

Para Lall (1992), após a aprendizagem tecnológica uma das atividades importantes para definir a capacidade de engenharia de processos é a realização da melhoria nos equipamentos utilizados, conforme já verificado no item anterior. Também as atividades relacionadas a adaptar o processo produtivo às necessidades do novo produto e instalação de um novo processo fazem parte desta categoria. Ambas fazem parte da dimensão chamada por Figueiredo (2005) de sistema físico.

Nessa pesquisa, a KL demonstrou ter implementado uma nova unidade para fabricação de resistências tipo “coleira”, um produto originalmente não pertencente ao seu rol de produtos, para suprimento à Cristófoli, como já descrito anteriormente.

Os empresários assim relataram essa fase:

Primeiro, foi criada uma célula. Chamava Setor Coleira e Cartucho. [...] A tecnologia veio com a pessoa, pelo contrato com ele. Mas nós tivemos que comprar maquinários, como era uma outra linha, investir em matéria-prima, foi comprado na época guilhotina, calandra, investido em bancadas. Montamos a célula, e foi aumentando, a cada dia, tivemos que contratar...

Na engenharia de produtos, a fábrica estudada apresentou, após a sua contratação como fornecedora da Cristófoli, vários fatos que demonstram sua evolução de uma capacidade básica – com simples adaptação de produtos, ao nível avançado, passando por melhoria de qualidade e, várias manifestações de Pesquisa e Desenvolvimento do produto. Este último, conforme já citado, evolui a partir da iniciativa de desenvolver as resistências demandadas pela Cristófoli.

O primeiro produto citado como tendo sido melhorado e desenvolvido foi a resistência do tipo “coleira”, conforme o relato do empresário:

Era uma coleira diferenciada das outras (a da Cristófoli), porque ela aquecia só um pedaço. [...] o que nós fizemos foi melhorar a qualidade disso, mudando as técnicas de fabricação utilizadas, a fita que o fornecedor utilizava na época era uma fita de baixa qualidade, a quantidade de fita que ele colocava dentro era pouca, pois um dos maiores custos é a fita. Ele colocava pouca para ficar mais barato e acabava queimando, tinha uma série de coisas que nós melhoramos nesse produto.

Outro momento em que o empresário declara ter adaptado o produto ao mercado, foi quando da necessidade de desenvolvimento de um novo modelo de resistência para a autoclave Vitalle, que estava sendo desenvolvido pela Cristófoli para o mercado externo, e necessitava de componentes de baixo custo.

A Cristófoli começou migrar para esse novo produto, para atender o mercado externo, foi onde surgiu a necessidade de baratear o custo da autoclave. E a coleira era cara. Era um produto caro, imagina um negócio cheio de chapas, e aí eu fui chamado: - Olha Emerson, o Ater disse na época – nós precisamos baratear o custo, quem não baratear não vai estar conosco, e quem realmente baratear vai vir conosco e eu tenho certeza que não vai se arrepender. E citou até os números que a Cristófoli na época ia exportar.

E continua:

Passamos por vários modelos de resistências. Desenvolvendo em conjunto. Aí, vamos encapsular um cartucho, mas tinha que ser soldado em um tubo de alumínio, para depois ser soldado na cuba. Daí queimava a resistência. Então eu ia lá, dizia: não pode, tem alguma coisa errada, vamos fazer um estudo. Daí chegamos numa tubular em “U”, foi feito um molde de alumínio, para ser soldado, mas a resistência ficou cara. Tinha uma curvatura, mais mão-de-obra, sem falar que onde ficava fora, queimava a resistência. E começamos a trabalhar nisso. Aí eu tive a idéia de fazer duas resistências retas, em vez de colocar um “U”, duas peças com metade da voltagem, para fazer o fechamento atrás e ligar só na frente. Não teve uma resposta esperada, porque a cuba era de inox. Daí eu falei: vou mandar de cobre. Mandamos, testou, tivemos um ajuste de potência, porque a troca de calor ficou muito eficiente, era cobre com alumínio, enfim, a resistência está funcionando até hoje, o índice que queima é zero, de milhares e milhares de resistências que foram fabricadas, as mínimas que queimaram foi por problemas de uso.

A indagação sobre pesquisa e desenvolvimento do produto foi respondida pelo empresário com a descrição de um novo sistema de fechamento das resistências, desenvolvido dentro da fábrica, para solucionar problemas de queima relacionados à umidade. Segundo o empresário, a tecnologia utilizada gerava uma necessidade de 12 horas de estufa para a total secagem das resistências, sob pena de queimarem. O desenvolvimento de uma nova técnica fez o processo reduzir-se

para cerca de meia hora de estufa, aumentando o rendimento da produção e eliminando a necessidade de investimentos em nova estrutura.

Nós desenvolvemos uma técnica diferenciada de fechamento das resistências. Foi árduo, inclusive é uma técnica que a gente dificilmente vai abrir, porque é uma técnica que foi desenvolvida aqui, nasceu do chão, porque ninguém abre. É um problema difícil de se chegar em uma solução. Esta técnica agilizou o processo, porque o que nós fazíamos antes demandava muito tempo, devido ao produto que a gente utilizava, diminuiu nossos custos, porque a peça antes ficava na estufa por 12 horas. Para você ter uma idéia, antes de chegar nessa conclusão nós estávamos construindo uma estufa de 15 m², para poder armazenar as peças, o custo de energia nosso ia extrapolar, íamos ter que investir em transformador, uma série de coisas. Hoje, 100% de nossas peças são aprovadas aqui e lá no nosso cliente final, não tivemos mais nenhum problema de isolamento elétrica. Hoje, a peça vai na estufa e fica lá meia hora.

Considerando-se as informações relatadas, pode-se classificar a evolução da Capacidade Tecnológica da KL, no quesito de Engenharia de Produtos, de básica para avançada neste período.

Tal avanço dá-se principalmente pelo aprendizado *by-doing*, apontado por Cassiolato (2004) como uma das diferentes formas de aprendizado internas à firma.

Já para os componentes da Engenharia Industrial, a implantação e manutenção do Certificado ISO 9000, desde 2002, demonstra que a empresa tem as condições para um nível intermediário de Capacidade Tecnológica, visto a aplicação e gestão de indicadores na fábrica. A empresária Maria José relatou o crescente número de indicadores que pauta a gestão da empresa.

Temos indicadores de lucratividade, investimento, temos indicadores de monitoramento de resíduos, de vendas, de juros, satisfação dos clientes, satisfação dos colaboradores, produtividade metros/mês. [...] temos um outro indicador que é custo de mão-de-obra versus produtividade. Quando nós implantamos a ISO, nós tínhamos 8 indicadores, hoje temos perto de 30. Isso tudo num sistema de gestão informatizado.

Outro ponto apontado em relação à Engenharia Industrial foi a implantação de um sistema de Planejamento e Controle da Produção, informatizado.

A gente implantou um sistema de PCP e nós informatizamos tudo, está tudo redondinho, só que a gente não consegue tirar um bom proveito. Para conseguir, precisamos colocar as pessoas preparadas, para saber operar e tirar proveito disso. [...]

d) Perfil do Relacionamento com a Economia

O terceiro aspecto apontado para a identificação da Capacidade Tecnológica apontado por Lall (1992) é o Perfil do Relacionamento com a Economia, medido quando as empresas relacionam-se entre si e com instituições de pesquisa.

Novamente a empresa KL demonstra alguns comportamentos que permitem seu enquadramento em um nível intermediário de Capacidade Tecnológica. Alguns exemplos já citados, de desenvolvimento de produtos em conjunto com clientes, permitem esta inferência. Os empresários relatam, além da formalidade do contrato com a Cristófoli, a prática de visitas constantes aos seus principais fornecedores, como forma de aprendizado e de estreitar a relação comercial existente.

A gente faz, a cada seis meses, uma visita aos nossos principais fornecedores. A gente tem adotado esse sistema, e tem dado muito certo, a cada viagem que nós vamos, a gente seleciona aqueles com os quais a gente está tendo problemas, a gente faz uma prévia, e tem dado muito certo. Porque cada vez que a gente volta, a gente economiza, porque consegue negociar, reduzir preço, melhorar a qualidade do produto.

Segundo os empresários, existem reuniões formais periódicas com a Cristófoli, normalmente mensais, para troca de informações, resolução de problemas, melhorias em produtos e processos entre as firmas.

Outro aspecto apontado pelos empresários é a procura das Faculdades locais para o auxílio na capacitação e implantação de projetos. Se não pode ainda ser considerado como uma ligação para desenvolvimento tecnológico, demonstra a percepção dos empresários de que as Instituições de Ensino podem contribuir com sua empresa em várias ações. Dois exemplos citados na entrevista foram: a implantação da ISO, onde a parceria com a Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, através do Departamento de Administração, permitiu a realização de palestras de motivação e sensibilização a seus funcionários, e a realização de um treinamento de Planejamento e Controle de Produção, realizado através da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, a pedido da KL do Brasil.

Nós fizemos uma parceria com a Faculdade, com a Roseli e o Marcos, eles vinham todo sábado, era um ou outro, fazer palestras, de motivação, ora de organização. [...] Agora tem um curso acontecendo lá na Universidade Federal, que nós sugerimos pela nossa necessidade, de PCP. Fomos nós que solicitamos.

Com a inexistência de Centros Tecnológicos na região, as ligações com Instituições de Ensino e Pesquisa é uma alternativa para as empresas diluírem custos e riscos na implantação de programas, ou na realização de estudos.

A descrição dos fatos e a apresentação dos dados neste capítulo objetivaram demonstrar o movimento progressivo da Capacidade Tecnológica da KL do Brasil no período a partir de sua interação como fornecedora da Cristófoli Biossegurança. A seguir, apresentamos um quadro resumo desta evolução.

QUADRO 10 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA KL DO BRASIL, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992)

PERFIL DOS INVESTIMENTOS		
1) Investimento Inicial		
		Aspectos observados
Básica	Estudos viabilidade	Projeto de viabilidade para instalação da fábrica em Peabiru. Análise de viabilidade para instalação da unidade de coleiras.
	Seleção local	
	Cronograma Investimento	
Intermediária	Fontes tecnológicas	Pequeno poder de barganha com fornecedores multinacionais.
	Negociação com fornecedores	
	Poder barganha	
	Sistema informação	
2) Execução de Projetos		
Básica	Construção Plantas	Construção da fábrica.
	Serviços auxiliares	
Intermediária	Procura equipamentos	Aquisição de novos equipamentos. Melhor seleção de funcionários. Investimentos em treinamento.
	Eng. processos	
	Eng. Produtos	
	Recrutamento RH	
	Treinamento RH	
Avançada	Desenho Processos	Desenho e fabricação de equipamentos utilizados na produção.
	Desenho Equipamentos	
	Fabricação equipamentos	
PERFIL DA PRODUÇÃO		
1) Engenharia de Processos		
Básica	Controle qualidade	Gestão por indicadores.
	Levantam. Problemas	
	Análise Problemas	
	Aprendizagem Tecnológica	
Intermediária	Melhoria equipamentos	Desenvolvimento do produto “coleira”, com mudança no processo produtivo original.
	Adaptação processo	
	Redução custos	
	Modificação tecnol. Licenciada	
Avançada	Inovação em P&D	Sem evidências constatadas.

Continua...

PERFIL DA PRODUÇÃO		
2) Engenharia de Produtos		
Básica	Engenharia reversa	Adaptações nas resistências “coleira” para a Cristófoli.
	Adaptação do produto ao mercado	
Intermediária	Melhoria qualidade produto	Desenvolvimento das resistências retas para a autoclave Vitalle.
	Modificação produtos licenciados	
Avançada	P&D produto	Novo sistema de fechamento das resistências.
PERFIL DOS INVESTIMENTOS		
3) Engenharia Industrial		
Básica	Método trabalho	Gerenciamento por indicadores. PCP informatizado.
	Análise cronológica	
	Controle estoque	
Intermediária	Monitoramento produtividade	
	Gerência produção	
PERFIL DO RELACIONAMENTO COM A ECONOMIA		
Básica	Bens locais	Relacionamento com fornecedores de atuação multinacional.
	Serviços locais	
	Informação fornecedores	
Intermediária	Transferência tecnologia fornec. Locais	Desenvolvimento de projetos em parceria com a Cristófoli e outros clientes. Citado como diferencial da empresa. Parcerias com Instituições de Ensino locais.
	Projetos com clientes	
	Projetos com fornecedores	
	Ligações com inst. C&T	
Avançada	Cooperação centros C&T	Sem evidências constatadas.
	Venda tecnologia	
	Licenciamento tecnologia própria	

Fonte: elaborado pelo Autor

4.4.2 Hergus Inox

Histórico

Fundada em 1983, na Cidade de Maringá/Paraná, quando o atual proprietário, em parceria com um colega de trabalho resolveram realizar o sonho de empreender um pequeno negócio no ramo de metalurgia. Impulsionados pelo encerramento das atividades da empresa onde estavam empregados, partiram para o negócio próprio. Inicialmente, com mais dois funcionários contratados, e equipamentos rudimentares, passaram a fabricar equipamentos para laticínios.

Atualmente, a Hergus Inox, situada em sede própria em um Parque Industrial de Maringá, conta com 65 funcionários divididos em duas linhas de produção: a estampagem, onde fabricam produtos em série, e a linha de projetos, onde desenvolvem produtos e projetos completos para mobiliários de aço inoxidável para

cozinhas industriais, hospitais, consultórios e outros segmentos.

Foi a primeira em seu ramo a ter o Certificado de Qualidade ISO 9001.

Nome da Empresa: Hergus Inox Ltda.

Endereço: Rua Pioneiro Josias Machado, s/n, Maringá - PR

Endereço eletrônico: www.hergusinox.com.br

Ramo: Industrial

Atividade Principal: Desenvolvimento e fabricação de equipamentos de aço inoxidável.

Número de funcionários: 65

a) Influência da Cristófoli

A parceria comercial entre a Hergus Inox e a Cristófoli Biossegurança, segundo relato do empresário, iniciou-se com a produção de gabinetes e tampas de inox para as primeiras autoclaves da Cristófoli, as verticais. Neste período, a Hergus estava instalada em sua primeira sede, à Praça Souza Naves, região central de Maringá, e não possuía equipamentos de tecnologia mais apurada. Segundo o proprietário, o que levou a Cristófoli a buscar a parceria com sua empresa foi a indicação de alguns clientes seus, além da seriedade de trabalho imprimida pela sua organização, fatos que superaram, no primeiro momento, a falta de uma tecnologia mais apurada. Também, segundo o empresário, as primeiras demandas da Cristófoli não exigiam uma tecnologia de produção sofisticada.

Ficamos um dez anos lá na Praça Souza Naves, onde a gente começou, depois de uns dez anos lá que eu fui conhecer a Cristófoli. O Ater nos procurou lá ainda, era uma empresinha pequena ainda, não tinha nem guilhotina, quando a gente começou a trabalhar com ele. [...] ele chegou com a idéia da autoclave, já era um vendedor, já conhecia o ramo, e decidiu fabricar. E aí nós conversamos, ele pegou algumas informações na praça, o pessoal indicou a gente, talvez não pela estrutura de maquinário que tinha, mas mais seriedade, eu acredito. Aí ele me procurou e a gente iniciou o trabalho. Desenvolvemos o primeiro protótipo, bem simples, até nem usava muitas máquinas modernas, era mais uma dobradeira manual mesmo. [...] a gente começou a produzir aquela autoclave quadradinha, vertical, com uma panela de alumínio dentro. E eu fazia a caixa de baixo e uma tampinha de inox. Equipamento bem simples.

O seguimento da parceria ocorreu inicialmente com a produção das autoclaves verticais, tendo significativo aumento de volume, o que determinou a mudança da fábrica de endereço. Mais tarde, este aumento de volume, aliado à

necessidade de uma maior qualidade nos componentes que fornecia, gerou a necessidade da aquisição de novos equipamentos.

E produzimos bastante. Começamos fabricando 10, 15, 30, 50 e aí foi indo. Acho que daquele modelo nós chegamos a fabricar, quando estava no alto mesmo, 300 equipamentos por mês. [...] teve que criar espaço. Não tanto máquinas, porque o equipamento era simples, não utilizava muitas máquinas, bastava uma dobradeira manual, uma solda ponto, para fazer aquele modelo. Mas espaço, sim. Foi aonde a gente começou a ampliar, com esse produto que a gente fornecia para eles, vinham também outros produtos, daí houve a necessidade de criar um espaço maior. Foi aonde nós partimos de lá, da praça, para um barracão no Parque Industrial. Eu comprei daí um barracão de 500 m², foi aonde a gente começou a crescer um pouco mais. [...] aí veio a necessidade de ter algumas máquinas um pouco melhores, então compramos uma guilhotina, deixamos de fazer o corte manual, passamos a fazer o corte mecânico, já melhorou a qualidade do corte, da solda também.

Em uma segunda fase, as empresas desenvolveram em parceria os primeiros modelos de autoclave horizontal. O empresário relata que, mesmo sendo um produto com uma tecnologia mais apurada, não gerou necessidade para sua empresa de investimentos, pois os componentes que sua empresa fornecia ainda eram itens de maior simplicidade.

Começou com a HE. A HE a gente produziu também, a cuba de inox, o gabinete, só que ele continuava sendo ainda um processo comum, que usava um corte e dobra mecânico. Um pouco mais melhorado, mas ainda comum.

Mais à frente, com o desenvolvimento da autoclave Vitalle, deu-se a necessidade de aquisição de novas tecnologias, por tratar-se de um produto diferenciado, com o qual a Cristófoli buscava um novo nicho de mercado. As vendas da autoclave HE passavam por problemas de mercado, por tratar-se de um produto muito sofisticado e caro, e o mercado demandava algo mais simples e barato. Nesta lacuna a autoclave Vitalle buscava seu espaço.

Novamente, o empresário ressalta o espírito da parceria por parte da Cristófoli ao buscá-lo para o desenvolvimento da base da Vitalle, componente que viria a ser desenvolvido em conjunto pelas duas empresas.

De repente o Ater apareceu com um modelo totalmente novo, que era a Vitalle. Design moderno, todo arredondado. Ele me trouxe o protótipo, e eu já tinha visitado algumas feiras em São Paulo, e quando vi aquele protótipo eu lembrei de uma tecnologia nova, que era o corte a laser. Ele era todo arredondado, caberia bem naquele protótipo ser cortado a laser. E foi aonde, desenvolvendo o protótipo,

dentro daquilo que ele queria, e já usando esta tecnologia do corte a laser, em Curitiba. Comecei a cortar lá. Eu terceirizava. E olha, deu tão certo que a gente está até hoje usando a mesma tecnologia de corte a laser nesse modelo dele.

Com o passar do tempo, e a consolidação da autoclave Vitalle no mercado, a parceria entre as duas empresas fez amadurecer um objetivo do empresário entrevistado, na aquisição do equipamento para o corte a laser. Ele declara que, embora não suficiente para viabilizar o equipamento, o contrato com a Cristófoli foi decisivo na aquisição desta nova tecnologia, pois permitia que mantivesse um volume mínimo de trabalho com o novo equipamento. Além disso, destaca os ganhos que obteve com a nova tecnologia, rapidamente estendida a outros clientes. Segundo o empresário, este equipamento, até hoje o único na região, foi objeto da abertura de um novo empreendimento, no qual emprega hoje cerca de vinte pessoas.

Tinha descoberto (o corte a laser) há uns dois anos. Mas o custo era muito alto, então a gente terceirizava, e ficamos terceirizando por muito tempo. Hoje nós temos laser, mas fazem três anos. Inclusive, puxado por esta necessidade da Cristófoli, de atender eles, e com isso usamos também nos outros produtos todos. [...] entre os dois setores de estampagem, o da Cristófoli e outro, uns 65 (funcionários). E na outra empresa, de corte a laser, mais uns 20. [...] o laser mesmo, a gente comprou por já usar, apesar que talvez a produção que a gente tem aqui não alcançaria o investimento, mas com a idéia de eu terceirizar o corte, viabilizou. [...] Viabilizou porque a gente terceiriza o corte para muitas outras empresas.

Finalmente, salienta o empresário a admiração pela seriedade da parceria, o aprendizado obtido nos anos de relacionamento, e a influência em alguns aspectos da gestão de sua empresa.

Sempre, tudo que a gente vinha desenvolvendo com a Cristófoli, em termos de produção, de espaço, de tecnologia e principalmente de qualidade, a gente tem usado, lógico, nos outros produtos também. Aí vem a necessidade de programas de qualidade... [...] e com a Cristófoli foi mais forte porque foi um projeto que deu certo, ele sempre teve uma visão legal de mercado, um espírito de parceria, e uma visão de terceirização importante, que eu vejo. E com isso, ajudou no desenvolvimento tanto da empresa dele com a nossa. [...] acho que o que mais influenciou foi na qualidade, nos programas de qualidade que a gente montou, nesta seriedade da parceria.

Com estas colocações, observa-se a importante influência da Cristófoli Biossegurança no desenvolvimento da sua fornecedora. Nos próximos parágrafos serão analisados os aspectos deste desenvolvimento, nas categorias de Perfil de

Investimentos, Perfil da Produção e Perfil do Relacionamento com a Economia, seguindo-se o modelo apresentado por Lall (1992).

b) Perfil dos Investimentos

Primeira categoria citada por Lall (1992), é composta por atividades relacionadas a investimentos iniciais em novos projetos e investimentos na execução dos projetos.

Diferente da empresa KL do Brasil, não se identificou no início das operações da Hergus Inox, tampouco na seqüência de suas atividades, a realização de estudos de mercado, análise de viabilidade ou cronograma de investimentos. O empresário relata o início da empresa como uma oportunidade surgida a partir do encerramento das atividades de sua antiga empregadora, e os investimentos posteriores como analisados informalmente, a partir de sua experiência e da perspectiva do mercado em absorver novas tecnologias. Aliado a isso, o crescimento da empresa e a demanda crescente por novas tecnologias foram decisivos nas tomadas de decisão pelos investimentos.

Desde quando eu comecei a trabalhar na metalurgia, um ramo que eu gostei muito, começou a surgir um sonho, de abrir uma empresa. Daí eu aprendi a trabalhar, me tornei um profissional da metalurgia. Trabalhava no chão de fábrica, e gostava muito disso, inclusive de desenvolver produtos. [...] eu conheci um profissional de São Paulo, na última empresa que eu trabalhei, que era uma empresa pequena, que mexia com aço inoxidável. [...] e aí, o mercado ficou um pouco ruim, e ele quis fechar a empresa, e aí eu e esse outro funcionário dele, que veio de São Paulo, resolvemos abrir a Hergus. [...] mais intuição mesmo, e visão de mercado. Foi feito um estudo em Maringá, por pessoas do segmento, sobre utilização de corte a laser em Maringá, chegou-se à conclusão que não era viável, pelo investimento, então pararam o processo. Sabendo desse estudo, achei que o negócio era viável. E é um negócio que deu certo.

Por outro lado, a busca de fontes tecnológicas apropriadas, e a identificação de novas tecnologias para o desenvolvimento de suas atividades, têm sido constante no histórico da empresa, com a participação em Feiras, recebimento de fornecedores e contato com clientes e parceiros comerciais, em um claro processo de aquisição de conhecimento externo (Figueiredo, 2003). Um exemplo citado na entrevista com o empresário foi a utilização da tecnologia de corte a laser, conhecida em uma Feira do setor, e, posteriormente adquirida pela empresa.

Eu já tinha visitado algumas feiras, fora, em São Paulo, e quando eu vi aquele protótipo eu lembrei de uma tecnologia nova, que era o corte a laser. [...] desenvolvemos o protótipo já usando a tecnologia do corte a laser, em Curitiba. Comecei a cortar lá. [...] a gente foi adquirindo novos equipamentos, sempre visitando Feiras, para ver os últimos equipamentos que tem, soldas, trouxemos algumas máquinas de solda mais modernas, equipamentos de acabamento, lixas novas que o pessoal lança.

A empresa demonstra ter ampliado seu poder de barganha junto a fornecedores, a ponto de atualmente receber técnicos para desenvolvimento conjunto de componentes ou insumos, de forma a atender suas necessidades.

Como a matéria-prima nossa basicamente é o aço, você não tem muito por onde fugir. Porque a quantidade que a gente usa hoje, embora produzindo um volume grande, mas quando você fala de aço, o volume que a gente fabrica não representa muito como é o consumo de aço no Brasil. [...] então, por mais que você tenta estreitar, você não tem muito acesso. [...] Mesmo assim, a gente tem conseguido cobrar deles qualidade, pontualidade, e eles têm correspondido. [...] a gente tem visitado sim (os fornecedores), eles também visitam a gente, tenho passado as necessidades para eles, eles têm atendido [...] já recebemos até engenheiros, aqui na empresa, para ver alguns problemas que a gente estava tendo, e melhorar lá para evitar lá no começo disso, isso aconteceu em todos os processos.

Quanto às variáveis que compõem o perfil de Investimentos na Execução dos Projetos, identificou-se na empresa estudada atividades referentes à construção de plantas e aquisição de serviços auxiliares, típicas da capacidade básica, bem como iniciativas de engenharia de processos e de produtos. Estas atividades foram comentadas quando a mudança da fábrica para um barracão no Parque Industrial da cidade. Práticas de treinamento de funcionários, inclusive com uma política de subsídios à participação em cursos, foram citadas pelo empresário.

Nós fizemos (um estudo da planta). A princípio não, a gente mudou, não tinha muito não. Depois nós fizemos um estudo do fluxograma da produção, estudamos um *layout*, colocamos no papel a alocação de máquinas, foi estudada a melhor posição de cada uma. [...] esse layout a gente já mudou várias vezes, planejamos várias vezes, sempre tem uma melhoria. [...] é formalizado sim (o treinamento). Fazemos reuniões semanais [...] e essa reunião a gente aproveita também para informação técnica. [...] a gente tem exigido pelo menos segundo grau completo, e quando a gente iniciou todo esse trabalho tinha muita gente que não tinha nem o primeiro grau. Nós montamos alguns cursos aqui até internamente, de primeiro grau. Até a cozinheira completou o primeiro grau. [...] e nós continuamos a ver a necessidade de cada setor, e a gente trabalha isso até hoje. É um curso de solda aqui, é um curso de interpretação e leitura de desenho ali, um curso de operador de prensa lá, conforme a necessidade vem

surgindo, a gente vem indicando, fazendo, sempre pagando parte do curso. E cobramos a outra parte, para a pessoa valorizar.

Foi possível identificar um nível intermediário de Capacidade Tecnológica na esfera de Perfil dos Investimentos da empresa, com variação para maiores ou menores atividades exercidas dentro de cada sub-item avaliado.

c) Perfil de Produção

O Perfil de Produção compreende atividades exercidas pela firma, agrupadas nas categorias de Engenharia de Processos, Engenharia de Produtos e Engenharia Industrial.

A Engenharia de Processos é composta por itens que vão desde o controle da qualidade, levantamento e análise de problemas – capacidade básica, até inovação em departamento de P&D – capacidade avançada.

Na Hergus, foi possível de identificação o exercício de algumas atividades de nível básico e intermediário, a saber: a empresa implantou programas de qualidade, oriundos da necessidade de aprimoramento de seus processos para atendimento a clientes como a Cristófoli. Na implantação, que resultou na certificação ISO 9000, houve estudos de processo, implantação de indicadores de controle de qualidade, entre outras ações que demonstram a evolução nesta área.

Em termos de processo houve evolução. Porque a gente não tinha muita noção de fluxo de produção, *setup* de máquina, de rastreabilidade, tudo isso quando você começa a produzir uma quantidade um pouco maior, começa a fazer diferença na produção. Então leva a gente a estudar melhor os processos. O caminho de cada peça, a operação de cada peça, quantas operações envolve uma peça, tem peça que passa por todos os setores, tem peça que não passa. Tudo isso levou a gente a estudar melhor nossa produção, onde havia gargalo, é uma coisa que você tem que estar sempre trabalhando.

Estas implementações permitiram à empresa uma melhoria em seu sistema organizacional, no que se refere ao conhecimento acumulado nas rotinas organizacionais e gerenciais da empresa.

Também foi relatada a melhoria nos equipamentos, que, para Lall (1992), é uma das importantes atividades para definição da capacidade de engenharia de processos. Além do aprendizado na operação e manuseio dos equipamentos, e sua

manutenção, houve investimentos da empresa na aquisição de equipamentos para atualização e aprimoramento de sua capacidade produtiva.

O corte a laser é o que tem de mais desenvolvimento tecnológico. Agora, existem dobras, de dobra manual para dobra mecânica para dobra CNC que existe hoje, em termos de soldas também, muitas máquinas que eram um trambolho enorme para soldar antigamente, hoje tem umas máquinas bem menores, eletrônicas, com capacidade muito boa de soldagem. Algumas tecnologias de abertura de arco, de finalização da solda, pulsação, que empena menos a chapa. Isso tudo facilita o processo de soldagem.

Outra constante na empresa, refletida na Engenharia de Processo, é a preocupação com a redução de custos, seja em seus processos e produtos, seja na oferta de uma solução mais viável para seus clientes, visto que o produto final da Hergus será componente de um equipamento de um cliente. O empresário relatou essa preocupação, salientando que, ao direcionar esforços para redução de custos, gera um efeito positivo no processo produtivo, refletindo-se nos outros itens analisados quanto à engenharia de processos. O exemplo citado quando do desenvolvimento de produtos para a Cristófoli.

Ele trouxe um desenho [...] estudamos a melhor forma de dobrar, onde soldar, que reforço a gente tinha que usar, na chapa, na frente, atrás, estudamos um estampo para reforçar a base, para usar uma chapa mais fina. [...] Depois, teve outras melhorias, sempre nesse sentido de diminuir o material, reforçando com dobras, com estampagem, colocando algum reforço, mudando alguns trincos que também nós conhecemos em Feiras, deixamos de fazer o trinco cortado e furado manualmente para fazer ele em micro-fusão, uma tecnologia que a gente usa até hoje.

Com o exposto acima, é possível concluir que a empresa desempenha atividades típicas de uma empresa com Capacidade Tecnológica intermediária em termos de Engenharia de Processos. A seguir, descreve-se o item subsequente, dentro do Perfil de Produção, que trata de Engenharia de Produtos.

A particularidade da atividade desenvolvida pela Hergus demonstra, por si só, a capacidade de exercer as funções básicas de Engenharia de Produtos. Sua atividade baseia-se em desenvolver produtos sob encomenda de outras empresas, como é o caso da Cristófoli. A partir daí, cumpre-se a função de adaptar o produto às necessidades do mercado, visto que é uma ação inerente ao desenvolvimento.

Quanto aos aspectos de melhoria na qualidade de produto, e P&D de produto, considerando um nível avançado de Capacidade Tecnológica, o empresário

relata alguns momentos em que sua fábrica atuou com a preocupação de entregar um produto de qualidade, preço e performance, permitindo a aplicação na atividade final de seus clientes.

Nós temos um Departamento de Engenharia, com alguns desenhistas, e o desenvolvimento do produto é feito justamente em cima da necessidade do cliente. Pega a idéia que ele tem, e o conhecimento que a gente tem, e vai colocando isso no papel. [...] geralmente a pessoa não tem muita noção de como pode fazer um produto de uma maneira mais econômica, porque não é a área da pessoa. Então a gente tem esse trabalho também, de desenvolver um produto resistente, forte, da maneira mais barata possível. Usando material caro onde precisa ser caro, usando material mais simples onde não precisa ser um material tão especial, para fazer uma coisa enxuta, para viabilizar.

O terceiro aspecto relacionado à identificação do nível de Capacidade Tecnológica no Perfil da Produção trata da Engenharia Industrial, e refere-se às atividades de estudo do tempo e métodos de trabalho e controle da qualidade na fábrica.

Identificou-se, na coleta de dados da empresa estudada, a realização de atividades de melhoria de métodos de trabalho, com estudos e adaptações de processos já citadas no quesito de Engenharia de Processos. Além disso, destaca o empresário a utilização de consultorias para melhorias no processo.

Você muda o modelo, às vezes dá o gargalo em uma prensa, uma máquina. Depois você melhora o processo e não precisa mais estampar aquela peça, então já alivia aquele gargalo naquela máquina. Ou desenvolve um outro gabarito para eliminar uma operação. [...] isso é constante, mas já teve consultorias. Da própria ISO 9000, que estudou todos os processos, “processos especiais” inclusive.

A partir da implantação de sistemas de qualidade, a empresa demonstra também ter evoluído para uma condição intermediária no quesito Engenharia Industrial, exercendo atividades de monitoramento e gerência de produção, conforme explica o empresário:

Implantamos a rastreabilidade do material que é usado, colocando o número de certificado daquele material nas ordens de produção que vão para a fábrica, então a gente sabe que material que foi usado, porque tem o número; depois, passa de um setor para outro, também é anotado quem fez, então você tem uma rastreabilidade do material e uma rastreabilidade de quem fez. A ISO ajudou muito nesse controle de processo. [...] nós temos vários indicadores... de redução de custos, a gente controla o material de consumo, o que a gente está conseguindo reduzir, temos controle de sucata, desperdício, o

que a gente perdeu de matéria-prima, o que a gente descartou, o que a gente “matou” no processo, de peças, a gente controla isso para saber com é que está. Outros controles, de devolução de clientes, de produtividade, a gente também tem, a gente acompanha isso, tem alguns indicadores financeiros, alguns indicadores de cursos e treinamentos, enfim, de faturamento.

Por fim, a análise da Capacidade Tecnológica da firma passa, segundo Lall (1992), pelo Perfil de Relacionamento com a Economia, que relatamos no próximo item.

d) Perfil de Relacionamento com a Economia

Esta é a definitiva etapa para identificação da Capacidade Tecnológica geral das empresas, conforme classificação de Lall (1992).

É mensurada baseando-se nas relações de compra e obtenção de informações sobre o mercado e sobre as tecnologias que estão sendo utilizadas. Além disso, para uma capacidade intermediária, são observadas questões como o desenvolvimento de projetos com clientes, com fornecedores, e ligações com instituições de ensino e pesquisa.

A empresa estudada, conforme já apresentado, tem por característica o desenvolvimento de projetos sob encomenda para clientes industriais. Este caráter demonstra uma estreita ligação com os clientes para que consiga apresentar os projetos conforme são demandados. Também foi demonstrado pelo empresário que a empresa relaciona-se com fornecedores tanto a nível local como não-local, e que muitos destes fornecedores tem relações de aprimoramento de seus produtos para fornecimentos à Hergus.

Nos quesitos de ligações com Centros Tecnológicos ou ligações com Instituições de Ensino e Pesquisa, assim como na venda ou licenciamento de tecnologias próprias, a empresa não demonstra ter atingido este grau, considerado um nível avançado na classificação de Lall (1992).

Este tópico demonstrou o progresso da Capacidade Tecnológica da Hergus Inox no período a partir de sua interação como fornecedora da Cristófoli Biossegurança. A seguir, apresenta-se um quadro resumo desta evolução.

QUADRO 11 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA HERGUS INOX, SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992).

PERFIL DOS INVESTIMENTOS		
1) Investimento Inicial		
		Aspectos observados
Básica	Estudos viabilidade	Não realiza estudos de viabilidade formais.
	Seleção local	
	Cronograma Investimento	
Intermediária	Fontes tecnológicas	Pequeno poder de barganha com fornecedores de aço. Com fornecedores menores, melhor relacionamento.
	Negociação com fornecedores	
	Poder barganha	
	Sistema informação	
2) Execução de Projetos		
Básica	Construção Plantas	Aquisição de barracão industrial. Montagem de nova fábrica.
	Serviços auxiliares	
Intermediária	Procura equipamentos	Aquisição de novos equipamentos. Constantes visitas a Feiras. Investimentos em treinamento.
	Eng. processos	
	Eng. Produtos	
	Recrutamento RH	
	Treinamento RH	
Avançada	Desenho Processos	Sem evidências constatadas.
	Desenho Equipamentos	
	Fabricação equipamentos	
PERFIL DA PRODUÇÃO		
1) Engenharia de Processos		
Básica	Controle qualidade	Implantação de programas de qualidade.
	Levntam. Problemas	
	Análise Problemas	
	Aprendizagem Tecnológica	
Intermediária	Melhoria equipamentos	Aquisição de equipamentos. Preocupação com redução de custos.
	Adaptação processo	
	Redução custos	
	Modificação tecnol. Licenciada	
Avançada	Inovação em P&D	Sem evidências constatadas.
2) Engenharia de Produtos		
Básica	Engenharia reversa	A empresa caracteriza-se por desenvolver produtos em parceria com clientes.
	Adaptação do produto ao mercado	
Intermediária	Melhoria qualidade produto	Sem evidências constatadas.
	Modificação produtos licenciados	
Avançada	P&D produto	
3) Engenharia Industrial		
Básica	Método trabalho	Relato de iniciativas de análise e gestão de processo. Presença de indicadores de gestão
	Análise cronológica	
	Controle estoque	
Intermediária	Monitoramento produtividade	
	Gerência produção	
PERFIL DO RELACIONAMENTO COM A ECONOMIA		
Básica	Bens locais	Relacionamento com fornecedores de atuação local e nacional.
	Serviços locais	
	Informação fornecedores	
Intermediária	Transferência tecnologia fornec. Locais	Desenvolvimento de projetos em parceria com a Cristófoli e outros clientes. É uma característica da empresa.
	Projetos com clientes	
	Projetos com fornecedores	
	Ligações com inst. C&T	
Avançada	Cooperação centros C&T	Sem evidências constatadas.
	Venda tecnologia	
	Licenciamento tecnologia própria	

Fonte: elaborado pelo Autor

4.4.3 Os processos de aprendizagem nas empresas diretamente envolvidas

A descrição da trajetória de evolução das Capacidades Tecnológicas das empresas diretamente envolvidas com a Cristófoli Biossegurança apresenta uma série de fatores e evidências comuns às duas empresas, sobretudo quando relacionados aos processos de aprendizagem subjacentes a esta trajetória evolutiva. Este item apresentará uma análise destas evidências, à luz do referencial teórico exposto no capítulo 2.

Existe um relacionamento formal entre os dois fornecedores e seu cliente. Além de contrato de fornecimento, as empresas têm uma frequência de reuniões pré-estabelecida, para discussão e análise de problemas de fornecimento, desenvolvimento de novas soluções ou produtos, melhorias em processos e *feedback* quanto aos níveis de aceitação e rejeição dos seus produtos. Este relacionamento, para Torres *et al.* (2004) caracteriza-se como uma cooperação formal, pois a interação entre os agentes não é só regular, mas também estão definidos propósitos e resultados esperados. Ainda, afirma que os agentes têm intenção de buscar um benefício mútuo e estabelecem um método para isso.

As duas empresas relataram que, para atender a Cristófoli, tomaram a decisão de montar uma unidade para confecção de produtos diferentes dos que originaram suas atividades. A KL do Brasil montou uma unidade de fabricação das resistências tipo “coleira”, e a Hergus Inox, por sua vez, montou uma unidade de corte a laser. Isso exigiu das empresas a aquisição de novos conhecimentos, tanto pela contratação de novas pessoas, quanto pelo seu desenvolvimento interno. Corroborando com Britto (2004) este aprendizado permitiu a exploração de novas oportunidades produtivas e tecnológicas, pois abriu um leque de novos clientes anteriormente não atendidos pela firma. Logo, possibilitando a expansão para novos mercados.

Segundo Cassiolato (2004), é através da ampliação de seus estoques de conhecimento e do processo cumulativo de aprendizagem que as organizações se habilitam a superar a barreira de entrada na maioria das atividades econômicas.

Porter (1989) aponta que um dos problemas da competição global é colocar a empresa em contato com novos mercados e novas oportunidades tecnológicas, que podem ser difíceis de identificar. O aprimoramento e expansão das habilitações dos

empregados e a melhoria da base científica e de conhecimentos da empresa preparam para a mudança necessária. A capacidade inovativa de qualquer empresa, afirma Porter (1989), em geral tem muito a ver com o ambiente com o qual está em contato, as fontes de informações de que dispõe e que consulta e os tipos de desafios que quer enfrentar. Buscar portos seguros e relações cômodas com os clientes serve, apenas, para reforçar comportamentos passados. Para Porter (1999), o aglomerado oferece vantagens na percepção de novas possibilidades tecnológicas, operacionais ou de distribuição, como foi o caso aqui citado.

Essa implementação (unidade de coleiras e corte a laser) demandou a aquisição externa de novos conhecimentos (Figueiredo, 2003), realizados pela contratação de novos funcionários com a experiência necessária, bem como a compra de equipamentos, e mudança no processo produtivo original.

Engestrom (2001), por sua vez, considera que uma nova tecnologia adquirida de fora pode ser caracterizada como um elemento externo que leva a uma contradição nos processos ou regras estabelecidos na empresa (ENGESTROM, 2001). A contratação de novos colaboradores e a aquisição de tecnologias para fabricação de “coleiras” e corte a laser, segundo o autor, podem ser vistas como tensões estruturais acumuladas historicamente dentro e entre os sistemas de atividade. Quando um sistema de atividade adota um novo elemento de fora (uma nova tecnologia p.ex.), ele frequentemente leva a uma contradição secundária agravada onde alguns elementos antigos (p.ex. regras de divisão de trabalho) colidem com o novo. Cada contradição gera distúrbio e conflitos, mas também tentativas inovadoras para mudar a atividade (ENGESTROM, 2001).

Em outro momento, as duas empresas declararam investimentos em implantação de sistemas de qualidade e certificação ISO, por influência e exigência de seu principal cliente, a Cristófoli Biossegurança. Além disso, processos como PCP informatizado e gestão por indicadores reforçaram os aspectos relacionados a melhoria do perfil de sua capacidade tecnológica, conforme já foram expostos nos itens anteriores. Quanto aos processos de aprendizagem relacionados, pode-se salientar que os processos de codificação de conhecimento (Figueiredo, 2003) permitem que o conhecimento seja expresso em forma de palavras, símbolos, procedimentos, conceitos explícitos, formatos organizados, manuais, etc., e facilita a disseminação do conhecimento na empresa. Nonaka e Takeuchi (1997) chamam

este processo de externalização, e salientam que é a chave para a criação do conhecimento, pois criam conceitos novos e explícitos a partir do conhecimento tácito (FIGUEIREDO, 2003; NONAKA E TAKEUCHI, 1997). Figueiredo lembra ainda que os modos de realizar certas atividades nas organizações são a explicitação do seu tecido organizacional (FIGUEIREDO, 2005).

Quanto à evolução dos processos de treinamentos internos e externos, melhorias no conhecimento e qualificação formal dos empregados, citados por ambas as empresas, constituem processo de socialização de conhecimentos (FIGUEIREDO, 2003), que, embora informal, permitia o compartilhamento do saber tácito – modelos mentais e aptidões técnicas, contribuindo com a elevação do nível do “capital humano” da organização (Figueiredo, 2005), uma das dimensões da capacidade tecnológica de uma firma (FIGUEIREDO, 2003; 2005).

Observou-se também que houve aumento no grau de realizações de treinamentos, formais e informais, nas duas empresas. Além dos treinamentos, os empresários relataram maior interação para desenvolvimento de componentes e resolução de problemas. Citam que estas interações tornaram-se formais, com agenda de reuniões estabelecida entre suas firmas e a Cristófoli. Figueiredo (2003) ressalta o caráter de intensidade das atividades que compõem um processo de aprendizagem. Segundo o autor, processos “esporádicos” de aprendizagem provavelmente não levarão a uma aquisição de conhecimentos que seja efetiva, tampouco sua incorporação no plano organizacional. A formalização e a intensificação declaradas pelos empresários no trecho anterior serão importantes porque: a) permitem um fluxo constante de saber externo para a empresa; b) permitem melhor compreensão das tecnologias adquirida; c) podem permitir a conversão da aprendizagem individual em aprendizagem organizacional (FIGUEIREDO, 2003).

Os empresários citam exemplos de processos de aquisição de conhecimentos, seja via interna (aperfeiçoamento de processos e organização da produção), seja via externa (importação de saber externo via treinamento). Para Figueiredo (2003) importa a variedade, a intensidade, o funcionamento destes processos e sua interação entre si, pois, dependendo destas variáveis, poderão ser gerados sistemas de aprendizagem eficazes ou ineficazes na organização. O

funcionamento do sistema de aprendizagem pode contribuir na trajetória de acumulação de competência tecnológica da firma (FIGUEIREDO, 2003).

Outro aspecto relatado relaciona-se ao desenvolvimento conjunto de componentes entre as empresas fornecedoras e a Cristófoli, facilitado pela proximidade entre as firmas. A proximidade cognitiva e o desenvolvimento conjunto cliente/fornecedor, observados aqui, são pontos salientados por Santos et al. (2004), quando relatam as condições de caracterização de um APL, e as vantagens competitivas locais relacionadas ao conhecimento tácito. Para Wixted (2006), é importante também considerar as relações usuário-produtor, que podem se estender pelas freqüentes visitas face a face. Então um crescimento de conexões sociais entre locais ao longo do tempo incrementa o fluxo de conhecimentos tácitos em negócios, capacidades e mercados. Segundo o autor, esta evidência tem a ver com o argumento de que um cluster é um meio de reduzir riscos.

Os empresários apontam que houve, no decorrer do tempo, um aumento no nível de interação entre as empresas, o que reforça o caráter do aprendizado pela interação (*learning-by-interacting*). Johnson e Lundvall (1992) salientam o caráter de confiança mútua entre os agentes, em razão dos investimentos específicos requeridos, argumentando que o aprendizado por interação requer determinado tempo para se desenvolver. Neste caso, o investimento refere-se à obtenção de competências de desenvolvimento de produtos, não pertencente à firma antes desta fase.

Pode-se também observar e destacar que a parceria da KL do Brasil e da Hergus com a Cristófoli já ultrapassa o período de 10 anos, sendo essas firmas as que fornecem há mais tempo para a Cristófoli. Esse aspecto está em sintonia com a teoria da aprendizagem interativa, conforme afirmam Torres et al. (2004, p. 1): “as interações econômicas relevantes para a geração e difusão de conhecimento passam por interações entre agentes que atuam em diferentes atividades econômicas”. O que reforça uma das características identificadas por Lundvall (1988), apontando que, uma vez que determinado nível de interação seja atingido, o processo tende a se auto-reforçar. O decorrer do tempo, para o autor, faz com que os laços só sejam rompidos se os incentivos econômicos oferecidos por novos relacionamentos forem extremamente compensadores.

A seguir, o quadro 12 sintetiza os processos de aprendizagem identificados nas empresas KI do Brasil e Hergus Inox, relacionadas diretamente com a Cristófoli Biossegurança.

QUADRO 12 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS DIRETAMENTE RELACIONADAS

Processos de Aprendizagem Identificados
<ul style="list-style-type: none"> - Reuniões formais com o cliente, com agenda pré-estabelecida. - Montagem de unidade de produção para outros produtos. - Contratação de funcionários. - Aquisição e fabricação de novos equipamentos. - Implantação de sistemas de qualidade e Certificação ISO. - Informatização de PCP e gestão por indicadores. - Qualificação formal dos empregados.

Fonte: elaborado pelo autor

4.5 CAPACIDADE TECNOLÓGICA E APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS INDIRETAMENTE ENVOLVIDAS

Neste capítulo será descrito e analisado o desenvolvimento das atividades produtivas e de gestão de duas empresas que se relacionam indiretamente com a Cristófoli Biossegurança, através dos mecanismos inter-firmas presentes no APL, durante o período de 2002 a 2007, de forma a verificar se tiveram aumento da capacidade tecnológica, através da aprendizagem interativa.

As empresas foco deste levantamento foram: Ortus e Sieger, localizadas em Campo Mourão/PR. Os dados apresentados foram extraídos de entrevistas realizados com os sócios-proprietários das referidas firmas, no período de 1 a 10 de outubro de 2008.

4.5.1 ORTUS

Histórico

A Ortus iniciou suas atividades em 1997, quando seu proprietário, que era funcionário de empresa na área dental, desligou-se da empresa em que trabalhava como representante comercial, e recebeu o convite do proprietário da Cristófoli para desenvolver um equipamento.

No princípio instalada no município de Cascavel, depois de dois anos transferiu-se para Campo Mourão e tornou-se uma empresa incubada na Fundação Educere, Incubadora Tecnológica mantida pela Cristófoli Biossegurança.

Ocupando-se da melhoria contínua dos seus equipamentos, aperfeiçoamento de processos e criando produtos que têm estreita relação com a qualidade e com a satisfação dos seus clientes, a empresa alcança atualmente 575 pontos de vendas e possui 114 pontos de assistência em todo o país.

Atua no mercado exterior exportando para países como Estados Unidos, Argentina, Paraguai, Chile, Bolívia e México.

Nome da Empresa: Ortus Ltda.

Endereço: Rua Panambi, 126, Campo Mourão - PR

Endereço eletrônico: www.ortus.com.br

Ramo: Industrial

Atividade Principal: Fabricação de equipamentos odontológicos.

Número de funcionários: 13

a) Quanto à influência da Cristófoli

Embora não sendo uma empresa fornecedora ou cliente da Cristófoli Biossegurança, a Ortus mantém um relacionamento desde sua fundação com a referida empresa. Sobre isso, o empresário entrevistado indica que o próprio surgimento da empresa deveu-se à sugestão do Sr. Ater Cristófoli para que seu pai trabalhasse no desenvolvimento de um equipamento.

Meu pai trabalhava em uma dental. Na troca de dono, ele acabou pedindo demissão. [...] antes, quando ainda trabalhava na dental, ele tinha que acertar contas em Londrina, ele sempre passava por Campo Mourão, amigo do Ater, sempre conversava com o Ater. Ele tinha um projeto parado. Daí o Ater falou: Fernando, quer pegar para fazer, e o meu pai já estava com a idéia de montar um empresa.

Logo no início das operações da empresa, o empresário admite um novo auxílio da Cristófoli, quando esta compartilhou o cadastro de clientes com a Ortus, uma vez que esta não se apresentava como concorrente; ao contrário, desenvolvia um produto complementar às autoclaves Cristófoli. Também contribuiu no início das operações comerciais da Ortus, permitindo o compartilhamento de *stands* e a participação conjunta em congressos e feiras do ramo.

Na época a Cristófoli ajudou a gente passando alguns clientes deles para nós. Começamos a ir em Congressos com a Cristófoli... [...] e feiras. Sempre teve isso na realidade. Desde o começo. [...] continuamos a ir ainda com a Cristófoli, porque é muito caro. Um stand do tamanho desta sala aqui é quase 15 mil reais. E o nosso equipamento é pequeno, e não concorre com eles.

Outros exemplos citados pelo empresário que demonstram a forte interação entre as duas firmas foram: indicações de fornecedores, o processo de exportação, que iniciou-se pelo mesmo representante autônomo contratado pela Cristófoli nos Estados Unidos, a participação de funcionários da Ortus em treinamentos promovidos pela Cristófoli. Segue-se a reprodução de trechos da entrevista onde o empresário detalha estes momentos:

Indicação, né (de fornecedores). Muita coisa pela internet, e muita coisa com a Cristófoli, a gente sempre busca com eles. [...] a gente exportava 45% da produção, em 2003, 2004, para os Estados Unidos, pelo Ubiraci (representante autônomo da Cristófoli). Ele que distribuía para os clientes dele. Começou em várias conversas em congressos, algumas vezes ele vinha visitar a Cristófoli e passava aqui, foi um longo namoro. [...] teve alguns casos de cursos na Cristófoli que a gente participou, dentro da Cristófoli. Tiveram vários cursos: curso de projeto, curso de auditor da qualidade, feitos na Cristófoli.

Em sua fala, o empresário refere-se à Cristófoli com sinais de uma avaliação muito positiva, e, embora declare que nunca tenha desenvolvido um projeto em conjunto, e que mantenha uma interação informal, deve muito à empresa precursora do APL.

Então, resumindo: a Cristófoli para nós foi uma “mãezona”. [...] A Cristófoli para a gente é um exemplo a ser seguido. Até pelo sucesso que eles têm no mercado, a forma como eles trabalham. Então a gente sempre busca, quando vamos fazer uma ação de marketing, uma promoção, a gente sempre busca conversar com eles antes, sabe? A gente está tendo bastante troca de informação de banco de dados, de clientes, porque eles conseguem muito banco de dados, porque eles vão aos Congressos. Está sendo muito valiosa para nós a interação.

Nota-se no depoimento do empresário a importante influência exercida pela Cristófoli na história da Ortus. A seguir, o desenvolvimento da capacidade tecnológica da Ortus será apresentado nas dimensões de Perfil de Investimentos, Perfil da Produção e Perfil do Relacionamento com a Economia, utilizando-se o modelo de Lall (1992), e contemplando os componentes ilustrados em Figueiredo (2005).

b) Perfil dos Investimentos

Composto pelos elementos de investimento inicial e investimentos para a execução de projetos, o Perfil dos Investimentos pode ser observado a partir da elaboração de estudos de viabilidade, cronograma de investimentos, busca de fontes de tecnologia, negociação com fornecedores, entre outros aspectos apontados por Lall (1992).

Constata-se pelas declarações do empresário, que a empresa não utilizou estudos de viabilidade para sua implantação, tampouco para o desenvolvimento de seus dois principais produtos: o Biojato e o Ortusonic. O que demonstra a percepção de viabilidade do empreendimento e, posteriormente de seus produtos que se deu de maneira informal, pela noção de mercado que havia adquirido em 10 anos atuando como vendedor de produtos odontológicos.

Mais pelo conhecimento que o pai tinha. Não foi nada muito planejado, porque, imagina, o pai saindo do emprego, precisava fazer algo. [...] o Ortusonic não (teve projeto). A gente sabia que precisava, porque só tinha importado, né, e era caríssimo, na época um dentista comprava um ultra-som por R\$ 4.500,00, hoje compra por R\$ 2.000,00, R\$ 1.600,00, depende da marca.

Quanto à seleção do local para a execução do projeto, cabe aqui salientar que a produção de equipamentos como os produzidos pela Ortus não requer maiores investimentos, por tratarem-se de unidades de pequeno porte, com todos os componentes adquiridos de fornecedores externos, e apenas montados e testados na fábrica.

A fábrica da Ortus teve mudança de endereço por três vezes: em um primeiro momento, transferindo-se de Cascavel para Campo Mourão, quando se instalou na Incubadora da Fundação Educere, para aprimoramento de seu produto Biojato e desenvolvimento do Ortusonic. Durante dois anos, produzia e desenvolvia tecnologia na área de incubação. Depois, transferiu-se para um novo prédio alugado, já com maior espaço para produção dos dois tipos de equipamentos. Uma última mudança ocorreu cinco anos depois, em função de necessidade de maior espaço para as áreas de administração, controle de qualidade e da própria produção. Essas mudanças exigiram da empresa em diferentes momentos estudos de seleção dos locais, visando obter as melhores opções para a execução do projeto.

Da mesma forma, a busca pelas fontes mais adequadas para desenvolvimento da empresa e das tecnologias associadas aos produtos tem sido constante, visando aumentar a produtividade e a rentabilidade. O empresário entrevistado apontou alguns destes momentos, quando comenta como foram resolvidos os problemas de qualidade dos produtos:

Mexendo com peças. Fazendo vários testes. Para achar fornecedores era complicadíssimo. A região de Cascavel era muito carente. Aí, na mesma época em que viemos para cá, achamos um fornecedor lá de Ribeirão Preto. E esse fornecedor permaneceu até há pouco tempo. [...] tivemos que mudar tudo, conseguindo preços bem mais baratos, tem peças que chega a 30% de diferença. Sempre buscamos, mas encontrávamos muito poucos.

A busca de fontes tecnológicas para o desenvolvimento do produto Ortusonic exemplifica como se deu esta etapa na firma:

O Ortusonic nada mais é do que o Biojato com ultra-som. É um dois-em-um. O Biojato é só o jato de bicarbonato, para profilaxia. O Ortusonic é o jato de bicarbonato com ultra-som, e o ultra-som já era uma tecnologia bem mais avançada. No começo, a parte do ultra-som, que era a parte mais complexa, a gente começou importar da Coreia. A gente não tinha tecnologia para fazer, então a gente pagava 150 dólares por ultra-som. [...] depois a gente começou a desenvolver aqui, em paralelo a gente foi desenvolvendo, e depois dispensamos ele. [...] o ultra-som foi complicado. Através da Cristófoli nós conseguimos dois ou três engenheiros, passamos o projeto para eles, mas não conseguiram fazer, ficou um ano e meio assim, depois que nós encontramos a MGE, e agora fazem uns três ou quatro anos que a gente está produzindo um ultra-som nosso.

Pelos exemplos, percebe-se o aprimoramento da Capacidade de Investimentos Iniciais – como negociação com fornecedores, poder de barganha e o contato com o ambiente externo, elevando a Ortus à categoria de Capacidade Intermediária nestes aspectos.

Já no conjunto de atividades relativo a Investimentos na Execução de Projetos, não fica evidente o progresso na capacidade para todos os elementos que o compõem. As características do tipo de indústria, estruturada como montadora de equipamentos odontológicos de pequeno porte, faz com que os quesitos relativos à Capacidade Básica, como construção de plantas e serviços auxiliares, não se apliquem neste estudo.

Entretanto, estas mesmas características reforçam os elementos que formam o bloco intermediário, como engenharia de processos e de produtos, além do

treinamento de recursos humanos. Estes três quesitos foram comentados pelo empresário na entrevista:

No tempo em que estivemos na Fundação (incubadora), eu comecei a desenvolver o Ortusonic. [...] daí a gente mudou para a Rua São Paulo, para produzir o Biojato e o Ortusonic. Nós melhoramos o Biojato e desenvolvemos o Ortusonic. [...] o treinamento principal, o primeiro treinamento é produção. Todo mundo que vai ter contato com o produto fica pelo menos 15 dias na produção. Aprendendo tudo, entendeu? A gente registra tudo, tudo que é falado é escrito, depois o funcionário assina, entendeu? A gente tem uma rotina de treinamento.

Esta passagem ilustra o investimento no “capital humano” da organização, sendo possível identificar o desenvolvimento do conhecimento tácito dos funcionários ao longo do tempo (FIGUEIREDO, 2005).

Assim, embora não fique explícito o exercício das atividades características da Capacidade Tecnológica Básica em Investimentos na Execução de Projetos, nota-se que a empresa cumpre os requisitos de um nível intermediário de Capacidade Tecnológica neste ponto.

c) Perfil de Produção

Para a explanação da classificação do perfil de produção, foram analisadas as atividades relacionadas com a engenharia de processos, engenharia de produto e engenharia industrial.

A engenharia de processos é composta por variáveis como controle de qualidade, levantamento e análise de problemas, aprendizagem tecnológica, melhoria nos equipamentos, adaptação do processo, redução de custos, modificação de tecnologia e inovação em departamento de P&D.

Em entrevista e observação na fábrica da Ortus, foi possível identificar as atividades inerentes ao nível básico desta categoria, com a adoção de práticas de inspeção de mercadorias recebidas pelos fornecedores. Além de levantamento e análises de problemas oriundos da produção, são realizados testes de qualidade em todos os produtos, durante o processo e na inspeção final. “Nossos equipamentos são 100% testados”, descreve o empresário.

No entanto, não foi possível observar o exercício de atividades ligadas a níveis intermediários ou avançadas de Capacidade Tecnológica. O processo produtivo, pela característica já citada da firma, basicamente é formado por

atividades de montagem, com equipamentos simples e de pequeno porte, como ferramentas pneumáticas, pequenos aparelhos de solda e equipamentos para testes elétricos e eletrônicos.

A Engenharia de Produtos, formada pelas variáveis de Engenharia Reversa, Adaptação do Produto ao Mercado, Melhoria na Qualidade do Produto, Modificação de Produto Licenciado, e Pesquisa e Desenvolvimento, teve um avanço na Ortus bem maior do que o item de Engenharia de Processos.

Durante seu progresso empresarial, a fábrica desenvolveu as atividades inerentes à Capacidade Intermediária nestes quesitos, como a melhoria na qualidade dos produtos, com investimentos em tecnologia e redução de custos. Em seu depoimento, o empresário citou estas atividades nos seguintes trechos:

O Biojato melhorou em custos, qualidade. Ficou um equipamento mais leve. Por exemplo, o gabinete dele era em fibra de vidro, o rapaz que fazia para nós, conseguia fazer seis gabinetes por dia. [...] a gente fez um molde de injeção, este molde está até hoje injetando. Tecnicamente, também melhorou, a gente fez vários sistemas diferentes, para diminuir problemas e agregar mais valor. [...] o diferencial da gente hoje é design, e a questão do preço, porque a gente está fazendo tudo aqui. [...] Nós estamos fazendo agora o Ortusonic digital, que é um projeto que estamos tocando aqui dentro, que ele vai simplificar a montagem do equipamento. Nós estamos levando quase uma hora e dez para montar um Ortusonic, e eu pretendo montar em trinta minutos. Porque vai ser digital, vai ficar tudo numa placa só agora, né, então você não tem mais pontos de solda, por exemplo, isso perde muito tempo.

O aprimoramento dos chamados “sistemas técnicos físicos” (FIGUEIREDO, 2005), refere-se às melhorias em plantas de manufaturas, maquinarias e equipamentos, conforme observados na firma em questão.

Uma variável que determina a Capacidade Tecnológica avançada na categoria Engenharia de Produtos é a inovação em Departamento de P&D. Na Ortus, o empresário entrevistado tem sob sua responsabilidade estas atribuições. O seu desempenho foi resumido da seguinte forma por ele:

Com o Ortusonic a gente conseguiu uma patente, com o Biojato, se não me engano mais uma. A gente deve ter umas três ou quatro patentes hoje. A patente do Biojato é uma ponta que a gente desenvolveu para a ponta do jato. Você destaca a ponta inteira para levar à autoclave. Então você elimina a contaminação. Isso era uma coisa que não tinha. Hoje, já copiaram. A gente que “bolou”.

Portanto, a Engenharia de Produtos da Ortus desenvolveu-se a ponto de apresentar as condições de uma Capacidade Tecnológica avançada, refletindo também a parte mais visível do conhecimento tácito das pessoas e da organização, que são seus produtos (FIGUEIREDO, 2005).

A Engenharia Industrial, último ponto, refere-se às atividades de método de trabalho, análise cronológica, controle de estoque, monitoramento de produtividade e gerência de produção.

Embora a Ortus não possua Certificação de Qualidade ISO, seus equipamentos necessitam de registro na Anvisa, e, portanto, faz-se necessária a implantação e monitoramento de vários controles e indicadores relacionados à produção. Isso faz com que apresente algumas atividades típicas de uma Capacidade Tecnológica de nível intermediário, que, segunda a classificação de Lall (1992), seriam as de monitoramento de produtividade e melhorias no gerenciamento da produção. Além disso, estes investimentos aprimoram o tecido organizacional, através da implementação de técnicas de gestão. A documentação das rotinas organizacionais que compõem os procedimentos e os modos de realizar certas atividades permite a criação de procedimentos e rotinas organizacionais (FIGUEIREDO, 2005).

O cumprimento destes requisitos foi apresentado pelo empresário nos seguintes dizeres:

O sistema de qualidade a gente implantou, mas não certificamos ainda. Estamos com 90% de implantação do sistema. Aí a gente decidiu não certificar agora, porque a gente ganhou o terreno (doação da prefeitura), e vamos construir no ano que vem, e vamos certificar no endereço novo. [...] A gente tem relatórios de problemas de linha, que aponta todos os problemas que estão dando na linha de montagem, e a ocorrência, a quantidade de problemas que dá, quantos aparelhos teve que desmontar para re-trabalho, tudo isso a gente tem. A gente tem uma ficha técnica do produto, onde a gente controla tudo nele, peças são controladas por lote, a gente marca um a um. Nós estamos com um controle de estoque muito legal.

d) O Perfil do Relacionamento com a Economia

Esta etapa complementa a identificação da capacidade tecnológica geral das empresas, conforme classificação de Lall (1992).

As empresas, ao relacionarem-se entre si ou com instituições de pesquisa, trocam informações e conhecimentos sobre temas relacionados ao seu ambiente,

seja em termos de tecnologia, gerencial ou comercial, o que contribui na promoção de seu desenvolvimento tecnológico.

O nível de Capacidade Tecnológica relacionado a este item está subdividido em: i) básica, para itens como obtenção de bens e serviços locais, troca de informações com fornecedores; ii) intermediária, para transferência de tecnologia de fornecedores locais, desenvolvimento de projetos com clientes ou fornecedores, ligações com instituições de pesquisa; e iii) avançada, quando a empresa tem ligações de cooperação com instituições de pesquisa ou centros tecnológicos, ou quando efetuam venda e licenciamento de tecnologia.

Na avaliação da Ortus, pôde ser constatado que a empresa pratica um nível intermediário de Capacidade Tecnológica no que se refere ao Relacionamento com a Economia, em função da constante troca de informações com fornecedores e do desenvolvimento de projetos em parceria com fornecedores.

Esta interação com fornecedores foi relatada em diversos pontos da entrevista com o empresário, destacando-se os seguintes:

Nós achamos um fornecedor de Ribeirão Preto, e é este fornecedor que permaneceu até bem pouco tempo atrás. [...] sempre buscamos fornecedores, mas encontramos bem poucos. Quando encontrávamos, o preço era muito mais alto, porque a gente não tinha quantidade (volume). [...] normalmente a gente desenvolve aqui na Ortus um croqui, não detalhado, um desenho mais grosseiro, e passa para os fornecedores. A gente já sabe que vai mudar o projeto lá, vai melhor adequar para ele fazer. Daí lá ele reprojeta, faz a peça e manda para a gente testar. [...] com eletrônica também, com a MGE. Eles desenvolvem e já produzem a placa. A gente sempre está conversando com a MGE, com os engenheiros lá, o Vidigal, o Thiago. Para tirar dúvidas, né?

Contudo, não se observou na empresa em questão nenhum indicativo de interação com Instituições de Pesquisa ou Centros Tecnológicos, o que indicaria um nível avançado de Relacionamento com a Economia. Parece haver uma preferência pelo desenvolvimento através de outras empresas, sejam clientes, fornecedores ou parceiros, ao invés da iniciativa com Instituições de Ciência e Tecnologia.

A seguir, apresenta-se um quadro resumo da evolução das Capacidades Tecnológicas da Ortus.

QUADRO 13 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA ORTUS INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA., SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992)

PERFIL DOS INVESTIMENTOS		
1) Investimento Inicial		
		Aspectos observados
Básica	Estudos viabilidade	Análises informais baseadas em experiência e conhecimento do mercado dos proprietários. Mudanças de endereço em função do crescimento.
	Seleção local	
	Cronograma Investimento	
Intermediária	Fontes tecnológicas	Identificação de novos fornecedores. Desenvolvimento do ultra-som. Pequeno poder de barganha em função de baixos volumes.
	Negociação com fornecedores	
	Poder barganha	
	Sistema informação	
2) Execução de Projetos		
Básica	Construção Plantas	Não se aplica à empresa.
	Serviços auxiliares	
Intermediária	Procura equipamentos	Investimentos em treinamento. Melhoramentos nos produtos.
	Eng. processos	
	Eng. Produtos	
	Recrutamento RH	
	Treinamento RH	
Avançada	Desenho Processos	Sem evidências constatadas.
	Desenho Equipamentos	
	Fabricação equipamentos	
PERFIL DA PRODUÇÃO		
1) Engenharia de Processos		
Básica	Controle qualidade	Inspeção de mercadorias advindas dos fornecedores. Controle de qualidade.
	Levantam. Problemas	
	Análise Problemas	
	Aprendizagem Tecnológica	
PERFIL DA PRODUÇÃO		
1) Engenharia de Processos		
Intermediária	Melhoria equipamentos	Sem evidências constatadas.
	Adaptação processo	
	Redução custos	
	Modificação tecnol. Licenciada	
Avançada	Inovação em P&D	Sem evidências constatadas.
2) Engenharia de Produtos		
Básica	Engenharia reversa	Aquisição de ultra-som importado para desenvolvimento local.
	Adaptação do produto ao mercado	
Intermediária	Melhoria qualidade produto	Melhorias no Biojato e Ortusonic.
	Modificação produtos licenciados	
Avançada	P&D produto	Obtenção de patentes nos dois produtos.
3) Engenharia Industrial		
Básica	Método trabalho	Sistema de qualidade implantado, embora não certificado. Controle de estoque.
	Análise cronológica	
	Controle estoque	
Interme-diária	Monitoramento produtividade	Relatórios e indicadores de produção, controle de peças por lotes, rastreabilidade.
	Gerência produção	
PERFIL DO RELACIONAMENTO COM A ECONOMIA		
Básica	Bens locais	Relacionamento com fornecedores de atuação nacional.
	Serviços locais	
	Informação fornecedores	
Intermediária	Transferência tecnologia fornec. Locais	Desenvolvimento de projetos em parceria com fornecedores. Não tem ligações com Instituições de C&T.
	Projetos com clientes	
	Projetos com fornecedores	
	Ligações com inst. C&T	
Avançada	Cooperação centros C&T	Sem evidências constatadas.
	Venda tecnologia	
	Licenciamento tecnologia própria	

Fonte: elaborado pelo Autor

4.5.2 SIEGER

Histórico

A Sieger surgiu em 2004, por meio da sociedade do Sr. Wagner Wanderbroock com a Sra. Simone Aparecida Ramos, e iniciou suas atividades através da incubação do projeto de seu primeiro produto, um equipamento de Banho-Maria para laboratórios na Fundação Educere, incubadora tecnológica sediada em Campo Mourão.

Em 2007, mudou-se para a sede que ocupa até o momento, desenvolvendo outros equipamentos hospitalares e laboratoriais.

Nome da Empresa: Sieger Equipamentos Médicos Laboratoriais Ltda.

Endereço: Rua São Paulo, 2154, Campo Mourão - PR

Endereço eletrônico: www.sieger.com.br

Ramo: Industrial

Atividade Principal: Fabricação de equipamentos médicos e laboratoriais.

Número de funcionários: 15

a) Quanto à influência da Cristófoli

A Sieger Equipamentos é uma empresa que, embora não tendo vínculo formal como fornecedora ou cliente da Cristófoli Biossegurança, mantém um relacionamento com esta empresa desde sua fundação. Por meio da incubação na Fundação Educere, mantida pela Cristófoli, obteve sempre que necessário o contato com os sócios, gerentes e funcionários da Cristófoli. Sobre isso, o empresário entrevistado indica uma primeira influência quando da definição do produto a ser desenvolvido no período de incubação, ligado ao sub-setor de laboratório.

Como colaborador da Fundação, surgiu a idéia de desenvolver um produto na área de laboratório. Porque laboratório? Porque já tinham várias empresas que trabalhavam na área de odontologia. Tinha a Cristófoli, a Ortus, tinha a Acme também, cada um com segmento diferente, não concorrentes entre si. E na área laboratorial não tinha nada. Então nós começamos desenvolvendo um produto na área laboratorial.

No desenvolvimento das atividades da empresa, houve outras influências e auxílios da Cristófoli para com a Sieger. A primeira citação nesse sentido, de caráter

comercial, foi o fornecimento do gabinete do equipamento Ultrom, de propriedade da Cristófoli, para utilização no Banho Maria da Sieger. Com isso, a Sieger conseguiu implementar um produto de valor agregado pelo *design* e material utilizado, destacando-se de seus concorrentes, sem que para isso fosse necessário um grande investimento inicial para confecção de moldes. O empresário, em sua entrevista, destacou esta parceria da seguinte forma:

Em 2004, existia um produto da Cristófoli, que era o Ultrom, uma cuba ultrassônica, e que nós utilizávamos o mesmo gabinete deles para o produto nosso. Então, nós comprávamos da Cristófoli os gabinetes, injetados já, então nós não tivemos o investimento de fazer o molde. Então, era um *design* bastante interessante, era um investimento caro, para a época, cento e poucos mil reais, para lançamento do produto que era um produto de baixo valor agregado. Então foi uma sinergia que foi feita, em função da Cristófoli. Foi o primeiro ponto que a Cristófoli contribuiu para a Sieger.

Em outro momento, quando da implantação do processo de qualidade na Sieger, através da normatização para a certificação em BPF – Boas Práticas de Fabricação, o empresário declara que optou por criar uma área de qualidade na empresa, com a contratação de uma pessoa dedicada a este processo. Esta opção, segundo o mesmo, teve inspiração no modelo de gestão da Cristófoli, que já contava com a referida certificação. Além disso, a Cristófoli possibilitou o acesso às informações de seu processo, como contribuição à Sieger. Assim resumiu:

Nós contratamos uma pessoa exclusivamente para a área de qualidade. Então isso já é um diferencial com relação às outras empresas. [...] porque a Cristófoli já tinha um sistema de qualidade já implantado, eles já tinham BPF, então serviu como uma inspiração e como um alerta, porque tem uma empresa do lado, que tem BPF, e tem o fator motivacional, também. Esta pessoa foi contratada, e depois foi lá na Cristófoli, e ficou uns dias coletando informações, junto com a consultoria.

Em 2006, houve uma negociação entre as empresas para a venda da tecnologia da Autoclave Vertical, até então produzida pela Cristófoli, para o repasse do projeto e da tecnologia de produção para que, a partir de então, a Sieger incorporasse ao seu rol de produtos esse novo equipamento.

Além destas situações já mencionadas, o empresário credita à Cristófoli também a parceria para o desenvolvimento comercial da Sieger, com a cessão de espaços para participação em feiras junto ao stand da Cristófoli. Com isso, a Sieger

pôde usufruir de um espaço nobre em uma das maiores feiras do país e do mundo, a preços extremamente acessíveis. Resumiu assim:

No início nós começamos a participar da Feira Hospitalar, até a gente identificar quais eram as mais adequadas ao nosso negócio. [...] então, nós tivemos a experiência de expor produtos em uma das maiores feiras do mundo, então isso trouxe um conhecimento bastante importante, porque nós conhecemos outras empresas, empresas internacionais, comparou nosso produto com outros produtos que vinham de fora. Inicialmente, no stand da Cristófoli, eles colocavam o logotipo da Cristófoli, da Fundação Educere e da nossa empresa também, como empresa incubada. Na primeira feira a Cristófoli cobriu o custo [...] num segundo momento nós compramos o espaço, com um cálculo que provavelmente seria um pouco abaixo do que o normal, e na terceira feira que nós participamos com eles daí nós pagamos normal o espaço, porém com o espaço ainda deles.

Em síntese, o empresário revela vários pontos de influência e contribuição da Cristófoli Biossegurança no desenvolvimento da sua firma, referindo-se a esta como uma “empresa de excelência, em termo de qualidade” e como uma “referência”. Declara, ainda, ter acesso às informações da Cristófoli de várias formas, como envio de funcionários, parcerias para desenvolvimento de alguns componentes através da ferramentaria e usinagem, e compra de tecnologia.

Nos próximos tópicos, será apresentada a trajetória de desenvolvimento da capacidade tecnológica da Sieger, utilizando-se o modelo de Lall (1992), que contempla as dimensões de Perfil de Investimentos, Perfil da Produção e Perfil de Relacionamento com a Economia, observadas à luz dos componentes apresentados por Figueiredo (2005): sistemas físicos, mentes dos indivíduos, sistema organizacional e produtos e serviços.

b) Perfil de Investimentos

Os elementos de investimento inicial e de investimentos para a execução de projetos compõem este perfil, segundo classifica Lall, (1992).

O início das operações da empresa, segundo relata seu proprietário, não foi baseada em estudos de mercado ou de viabilidade econômico-financeira. Em função de os sócios da empresa inicialmente possuírem atividades paralelas, e seu funcionamento inicial estar ligado à Incubadora Tecnológica, houve apenas uma análise superficial de como as empresas de Campo Mourão exploravam o setor de saúde, mas não havia nenhum produto que atendesse ao sub-setor de laboratórios,

poderia ser uma idéia explorar esse sub-setor, sem criar concorrência dentro do APL.

O início da empresa e a definição do produto deram-se, então, sem que os proprietários detivessem as informações referentes ao mercado, tampouco em relação às tecnologias existentes. Havia a idéia de produzir um banho-maria que apresentasse um diferencial em relação a seus concorrentes. O empresário admite que, na época, considerava isso suficiente para abertura do mercado.

Em 2003, começamos de forma bem embrionária, era só uma idéia, não tinha nada estruturado de planejamento, nós não fizemos nenhum planejamento da empresa, do que nós tínhamos pretensão, de qual mercado a gente ia atuar, então a gente ia fazendo testes, desenvolvendo produto, era o banho-maria que a gente estava desenvolvendo na época. A empresa girou em torno de um produto. [...] então nós começamos desenvolvendo um produto na área laboratorial, sem planejamento, porque nós fomos descobrir depois que a área de laboratório estava passando por uma crise, a área odontológica era uma área que tinha um pouco mais de recurso. [...] o banho-maria parecia um produto mais fácil de fazer, nós começamos com a idéia de que o produto teria que ter um diferencial em relação ao que estava no mercado. [...] nós tínhamos uma idéia ingênua de que um produto com um *design* bom, com um diferencial grande ia chamar a atenção e ia vender por si só.

Apesar deste início não planejado, o empresário salienta que a maturidade empresarial contribuiu para uma maior capacidade da empresa em realizar projetos mais estruturados, e que os projetos de novos produtos desenvolvidos tiveram estudos, análises e maior rigor metodológico.

O banho-maria praticamente não teve pesquisa de mercado. Aquela idéia tola de que, como o produto não exige muito investimento, se não der certo você descontinua ele. [...] no caso do agitador, a gente já fez uma pesquisa simplificada, mas já passamos uma série de perguntas aos nossos clientes, fizemos uma correspondência aos nossos revendedores dizendo qual era a viabilidade. Nós tínhamos a idéia do produto e testamos o produto. Tivemos falhas no projeto também. Consideramos que o produto era simples, e não era tão simples assim. [...] a partir da centrífuga, já foi uma pesquisa um pouco mais elaborada, porque fizemos de duas formas, sempre partindo da idéia do produto: mandamos aos clientes, qual era a configuração mais interessante. [...] para chegar na configuração ideal, nós fizemos uma pesquisa com nossos clientes.

Embora não seja possível verificar uma evolução consistente nos aspectos primários de estudos de viabilidade, constatou-se na empresa aspectos que podem relacioná-la a uma capacidade intermediária em termos de investimentos iniciais. Estes aspectos estão ligados à busca de fontes tecnológicas, negociação com

fornecedores e poder de barganha. Segundo aponta o entrevistado, houve dificuldades iniciais na busca de fornecedores e na negociação com estes, em função de que, no início de suas operações, a Sieger detinha pouco volume de vendas e produção, e que não era interessante para alguns fornecedores de maior porte. Essas dificuldades foram, em grande parte, superadas com o volume de negócios e com a relação comercial de longo prazo com alguns fornecedores, fazendo com que alguns deles passassem a fazer parte do desenvolvimento do projeto.

Maiores volumes chama também atenção dos fornecedores. Anteriormente, os fornecedores não estavam interessados, como a empresa era insignificante em termos de tamanho, não estavam interessados em gastar tempo do projetista, e gastar recursos para estar desenvolvendo um protótipo que nem sabia se tinha resultado. que nem sabia se tinha resultado. Então a empresa ficava muito na dependência dos fornecedores. Com o passar do tempo, nós passamos a exigir do nosso fornecedor, hoje muitos fornecedores são dependentes da Sieger. Já entra na carteira de faturamento dessas empresas o que a Sieger compra. Nós temos pelo menos uns vinte fornecedores que tratam a Sieger como um cliente importante. [...] Na parte do projeto, o fornecedor passa a ser um colaborador no desenvolvimento do projeto. Fazer matriz, fazer protótipos.

Nos quesitos de Investimentos na Execução dos Projetos, percebeu-se que a empresa, pela sua característica de montadora de equipamentos de pequeno porte, não desenvolve as funções de construção de plantas e serviços auxiliares. Estas funções, apontadas por Lall (1992) como componentes da Capacidade Básica, no caso da empresa Sieger não foram desenvolvidos.

Já os componentes da Capacidade Intermediária, apontados por Lall (1992) como sendo: procura de equipamentos, engenharia de processos e produtos, recrutamento e treinamento de Recursos Humanos, foram apresentados pela empresa, com exceção do primeiro. A falta deste justifica-se pelos mesmos motivos do item anterior, pois a empresa utiliza-se tão somente de pequenos ferramentais de montagem de equipamentos.

A engenharia de processos, correspondente ao planejamento e controle da produção, determina as condições em que o projeto será realizado. A Sieger apresenta uma evolução neste quesito a partir do início de sua preparação para a certificação de BPF. Os aspectos de engenharia de produtos também evoluíram a

partir deste fato. Serão descritos com mais propriedade no próximo tópico, ao tratar da análise do Perfil da Produção.

Quanto ao recrutamento e treinamento de Recursos Humanos, a implantação do Sistema de Qualidade visando a certificação em BPF originou uma ação da empresa, desta vez em relação à criação de uma matriz de responsabilidades, o que, segundo o empresário, permitiu que as pessoas tivessem claramente definidas as expectativas da organização em relação às suas competências e suas obrigações, sem deixar de considerar a capacitação requerida para executar suas funções.

A empresa declara que realiza e documenta os treinamentos de pessoal, para adequação à norma, e que faz parte de sua política o incentivo, via auxílio financeiro à participação em cursos fora da empresa.

Nós fizemos uma matriz de responsabilidades, ela fala sobre as funções e a qualificação necessária para cada funcionário. Nós colocamos a exigência mínima, 2º grau para alguns casos, 3º grau para outros, então cada função tem uma matriz de responsabilidade. [...] alguns treinamentos internos são registrados, é feita uma Ata, e eles recebem uma certificação disso. Treinamento sobre 5 S, sobre a BPF. [...] nós estimulamos que todos os funcionários estejam estudando, fazendo algum curso [...] estimulando é indicando eles para fazerem um curso e subsidiando quando é o caso. Nós pagamos o curso.

Estas atividades revelam a condição de melhoria do capital humano da firma (FIGUEIREDO, 2005), e são indicativos de um nível intermediário de Capacidade Tecnológica, segundo o modelo de Lall (1992), no entanto, não foi observado nenhum elemento que poderia indicar que a empresa ultrapassou este nível.

c) Perfil da Produção

Passa-se, neste tópico, a descrever as atividades relacionadas à engenharia de processos, engenharia de produto e engenharia industrial, de acordo com os levantamentos efetuados na fábrica Sieger.

Quanto à engenharia de processos, observou-se que a firma executa as atividades inerentes ao nível básico de Capacidade Tecnológica. Começando pela análise da atividade relacionada às melhorias na qualidade do processo, verificou-se que ela é uma exigência básica para empresas que desejam competir em um setor altamente competitivo e regulado como o de Saúde.

Atento a isso, o empresário demonstra em seu depoimento que é consciente dos defeitos existentes nos projetos de seus produtos, e declara o investimento na correção destes defeitos, bem como a constante procura em evoluir o processo.

Nós tivemos que fazer vários ajustes no projeto. Então, o projeto precisou passar por melhorias. [...] em termos de conceito geral, ele (o processo) é muito parecido com o que nós começamos, em termos de qualidade, qualificação, melhorou bastante, porque daí nós fomos documentando, fazendo gabarito, fazendo protótipo, fazendo a ficha de montagem, monitorando todo o processo, para que quando o produto chegue no final da linha, ele já vá com a qualidade esperada. Um sistema de qualidade inteligente, não é um sistema burro que você monitora no final.

A formalização – através da documentação, gabaritação, prototipagem – retrata o conhecimento acumulado da firma, e contribui no avanço de seu sistema (tecido) organizacional, conforme aponta Figueiredo (2005).

As atividades de levantamento e análise dos problemas referem-se, também, a capacidade básica de engenharia de processos das empresas. É um importante meio para o desenvolvimento da tecnologia em uso. A partir da necessidade de solucionar um problema, a empresa usa a criatividade e experiência de seu pessoal, fazendo uso de mecanismos próprios ou contratados, e adquire maior capacidade inovativa.

Nas atividades de engenharia de produto, as variáveis relacionadas dizem respeito à engenharia reversa, adaptações do produto ao mercado, melhoria de qualidade e P&D do produto.

Ao comentar sobre o desenvolvimento de seus produtos, o empresário entrevistado declara que busca informações junto a seus clientes para adaptá-los às necessidades do mercado. Uma outra situação declarada é a intenção da empresa de sempre lançar produtos com diferenciais em relação a seus concorrentes.

A gente trabalhava com uma informação passiva, ou seja, quando o cliente ligava e reclamava, nós anotávamos e fazíamos as alterações no produto. [...] a partir desse ano, a Eliane (SAC) fez um trabalho bem interessante de ligar para todos os clientes para ver como está em relação a atendimento, produto, uma informação mais ampla. A partir destas informações, a gente faz monitoramento e então fizemos algumas melhorias no produto. [...] Isso está sendo uma fonte de informação para melhoria do processo, como projeto, como produto, como saída do produto final, a qualidade. [...] todos os produtos nosso, absolutamente todos, tem que ter um diferencial, porque existe um monte de fabricantes, todos eles tem um produto igual, uma *commodity*, então nós fazíamos um produto diferenciado.

Juntamente com as modificações nos produtos, as empresas precisam considerar o controle de qualidade do produto final. Esta atividade é influenciada pelo controle de qualidade no processo, atividade exercida na firma conforme já exposto.

Os melhoramentos efetuados nos produtos, através de pequenas inovações, mostram que a empresa possui capacidade intermediária neste quesito. As demonstrações desta capacidade revelam-se quando avaliadas as melhorias efetuadas nos produtos ao longo do tempo. Um dos exemplos citados refere-se ao produto banho-maria, pioneiro entre os produtos da empresa.

Vamos pegar o banho-maria como exemplo. Do primeiro banho lançado para o que produzimos hoje, aparentemente, esteticamente para o cliente, pouca coisa mudou. Em termos de funcionalidade, confiabilidade, de produção, é um outro produto. Porque de início, nós usávamos ferramenta e matéria-prima de acordo com o porte que nós tínhamos, e com o conhecimento técnico que nós tínhamos na época. Foi feita uma melhoria no projeto, visando economia, redução de custo, ganhar tempo no processo de produção. Uma cuba, que demorávamos uma hora para produzir, hoje está em quinze minutos, talvez menos que isso.

Outro aspecto é o desenvolvimento de produtos em Departamento de P&D, que é um instrumento importante para o surgimento de inovações mais importantes. Este indicador de capacidade tecnológica pode afetar significativamente o desempenho competitivo das empresas.

Na Sieger, o departamento de P&D praticamente deu origem à empresa, pois o processo de incubação originou-se a partir do desenvolvimento do banho-maria. Somente a partir do desenvolvimento do produto é que a empresa obteve as condições mínimas de ser formalizada e iniciar suas atividades de produção e comerciais. A empresa iniciou o desenvolvimento de seu produto com três pessoas, além do empresário, e hoje conta com mais dois funcionários dedicados ao Departamento de P&D.

A empresa na verdade nasceu com pesquisa e desenvolvimento. O primeiro setor que existiu na Sieger foi desenvolvimento, antes mesmo da área comercial. [...] A Sieger hoje tem duas pessoas, um fez técnico em eletrônica e o outro técnico em mecânica, então eu fecho as duas vertentes do produto, a parte mecânica e a parte eletrônica. [...] existem mais duas pessoas trabalhando na área de pesquisa e desenvolvimento, também um técnico em mecânica e um técnico em eletrônica. [...] quando sai um produto da área de P&D, tem que sair o pacote completo, com desenho técnico, especificação,

medidas, inspeção, manual de montagem, manual de usuário, inclusive com o treinamento da produção.

O terceiro elemento relacionado à Capacidade Tecnológica no Perfil de Produção diz respeito à Engenharia Industrial, conceito onde estão incluídas as atividades de estudo do tempo e métodos de trabalho, controle da qualidade na fábrica, além de monitoramento da produtividade e melhoramentos no gerenciamento da produção, segundo Lall (1992), quadro 1.

O estudo dos métodos de trabalho é muito utilizado para auxiliar em ações de redução de desperdícios, falhas de produção e no aumento da produtividade. As ações descritas e observadas na linha de produção da Sieger quanto a engenharia de processo não deixam de considerar a realização constante de exames em cada etapa produtiva, buscando melhor efetividade da produção. A implantação de alguns dos procedimentos da norma de Boas Práticas de Fabricação ilustrou isso, pois prevê o monitoramento, a análise e a tomada de ações corretivas e preventivas no processo produtivo.

Condição similar encontra-se nos aspectos de análise cronológica e controles de estoque, elementos complementares da Capacidade Tecnológica Básica da Engenharia Industrial. O enunciado a que se refere o empresário quanto a estas condições tem o seguinte recorte:

Foi feita uma melhoria do projeto, primeiro: visando uma melhoria, redução de custos, segundo: ganhar tempo no processo de produção. [...] Uma cuba, que é um componente importante no produto, nós demorávamos uma hora para produzir, uma hora, uma hora e dez por unidade, hoje está em 15 minutos, talvez menos que isso. [...] nós estamos implantando o sistema de qualidade, que é a BPF, RDC 59, na RDC ela preconiza todo o processo produtivo. Seguindo esta instrução, ela fala que desde o nascedouro da idéia você tem que documentar isso.

Avançando às características de um nível intermediário de Capacidade Tecnológica em Engenharia Industrial, encontram-se as atividades de monitoramento da produtividade e de gerência de produção. A utilização de índices e indicadores, necessárias ao gerenciamento das atividades produtivas, são características deste nível de capacidade, que permite à firma responder rapidamente às mudanças no mercado.

Quanto à empresa em questão, o empresário declara realizar suas atividades de gestor através de alguns índices, citados na entrevista, mas que permitem admitir

que desempenha um nível incipiente de capacidade de gestão. Nota-se também que os esforços de melhorias são realizados em toda a empresa, e que o gerenciamento da produção carece de aprimoramento.

A área de assistência técnica tem indicadores de quantos equipamentos dão defeitos, proporcional ao volume vendido, tem número de defeitos e número de equipamentos com defeitos, isso é monitorado. Reclamações de clientes também é feita monitoração. [...] na produção, nós estamos implantando. Tem número de equipamentos feitos no dia, e número dos que têm defeitos e que não são terminados. Não está em um nível bem detalhado, mas ele tem uma monitoração macro. A maior monitoração que nós temos hoje é na área de pós-venda e assistência técnica.

d) Perfil do Relacionamento com a Economia

Esta terceira etapa identificada por Lall (1992), complementa a análise da Capacidade Tecnológica da firma.

O perfil de relacionamento com a economia identifica se a empresa possui capacidade para transmitir e receber tecnologias (LALL, 1992), e analisa o nível de obtenção de bens e serviços locais; troca de informações com clientes e fornecedores, transferência de tecnologia dos fornecedores locais para a empresa, desenvolvimento de projetos em conjunto com clientes ou fornecedores, bem como cooperação com Instituições de C&T. Ainda, para um nível avançado de capacidade neste perfil, analisa-se se há venda de pacotes tecnológicos, cooperação com Centros Tecnológicos e licenciamento de tecnologia própria para outros.

No caso da empresa Sieger, as declarações do empresário, somadas à observação local, permitem inferir que a mesma possui um nível intermediário de capacidade de relacionamento com a Economia; pois, além da relação básica de obtenção de bens e serviços locais e troca de informações com clientes e fornecedores, alguns destes já expostos anteriormente, a empresa demonstra um relacionamento com alguns fornecedores no sentido de desenvolvimento conjunto de produtos ou componentes. O exemplo citado para ilustrar esta parceria deu-se quando do desenvolvimento do motor para um novo produto, um agitador de tubos.

Observou-se na entrevista, o intento do empresário em interagir com instituições de Ciência e Tecnologia, no entanto, este salienta algumas dificuldades e despreparo das instituições para iniciativa de parceria.

No agitador Vortex, nós tínhamos um limitador. Nós partimos de um gabinete já existente, e tentamos achar um motor que se adequasse

àquele tamanho, e com a potência adequada. Um dos fornecedores tinha o motor, mas ele não tinha a potência adequada. Então nós desenvolvemos com ele, usando a mesma plataforma de motor que ele tinha, aumentando vinte e cinco por cento a potência do motor. Esse fornecedor é o único que tem. [...] É um fornecedor que você tem que dar um tratamento diferenciado para ele. [...] no caso do Cies, que é uma Universidade privada, que está iniciando na área de saúde, eu fiz uma proposta, formal, para o chefe do laboratório e pesquisa, que vai ser colocado para a Administração. Então, se numa Universidade particular, que tem interesse de desenvolvimento, é muito devagar esse processo, na pública ela é pífia, quase zero. A Universidade pública ainda não descobriu a iniciativa privada. [...] Eles precisam perceber o quanto é importante essa interação.

Com base na descrição das variáveis, quanto ao Perfil de Relacionamento com a Economia, encontrou-se uma empresa, cujas características a colocam em um nível intermediário quanto ao relacionamento com os fornecedores, mas que enseja de um desenvolvimento junto às Instituições de Ciência e Tecnologia, ainda que tenha sido apontada uma iniciativa do empresário nesse sentido.

A seguir, apresenta-se um quadro resumo da evolução das Capacidades Tecnológicas da Sieger.

QUADRO 14 – CAPACIDADE TECNOLÓGICA DA SIEGER EQUIPAMENTOS MÉDICOS LABORATORIAIS LTDA., SEGUNDO O MODELO DE LALL (1992).

PERFIL DOS INVESTIMENTOS		
1) Investimento Inicial		
		Aspectos observados
Básica	Estudos viabilidade	Análises informais baseadas em experiência e conhecimento do mercado dos proprietários. Mudanças de endereço em função do término do período de incubação
	Seleção local	
	Cronograma Investimento	
Intermediária	Fontes tecnológicas	Identificação de novos fornecedores. Desenvolvimento do motor do agitador de tubos. Pequeno poder de barganha em função de baixos volumes.
	Negociação com fornecedores	
	Poder barganha	
	Sistema informação	
2) Execução de Projetos		
Básica	Construção Plantas	Não se aplica à empresa.
	Serviços auxiliares	
Intermediária	Procura equipamentos	Investimentos em treinamento, com subsídio da empresa. Melhoramentos nos produtos.
	Eng. processos	
	Eng. Produtos	
	Recrutamento RH	
Avançada	Treinamento RH	Sem evidências constatadas.
	Desenho Processos	
	Desenho Equipamentos	
	Fabricação equipamentos	

Continua...

PERFIL DA PRODUÇÃO		
1) Engenharia de Processos		
Básica	Controle qualidade	Inspeção de mercadorias advindas dos fornecedores. Controle de qualidade. Pós-venda ativo para identificação de problemas nos produtos.
	Levantam. Problemas	
	Análise Problemas	
	Aprendizagem Tecnológica	
Intermediária	Melhoria equipamentos	Melhoria de componentes e processos de montagem do banho-maria.
	Adaptação processo	
	Redução custos	
	Modificação tecnol. Licenciada	
Avançada	Inovação em P&D	Sem evidências constatadas.
2) Engenharia de Produtos		
Básica	Engenharia reversa	Desenvolvimento da centrífuga com informações do mercado.
	Adaptação do produto ao mercado	
Intermediária	Melhoria qualidade produto	Melhorias no banho-maria e centrífuga.
	Modificação produtos licenciados	
Avançada	P&D produto	Obtenção de patente na tampa anti-condensante do banho-maria.
3) Engenharia Industrial		
Básica	Método trabalho	Sistema de qualidade em implantação. Não possui certificado.
	Análise cronológica	
	Controle estoque	
Intermediária	Monitoramento produtividade	Relatórios e indicadores de produção macro.
	Gerência produção	
PERFIL DO RELACIONAMENTO COM A ECONOMIA		
Básica	Bens locais	Relacionamento com fornecedores de atuação nacional.
	Serviços locais	
	Informação fornecedores	
Intermediária	Transferência tecnologia fornec. Locais	Desenvolvimento de projetos em parceria com fornecedores. Iniciativa com Instituições de C&T ainda sem evolução.
	Projetos com clientes	
	Projetos com fornecedores	
	Ligações com inst. C&T	
Avançada	Cooperação centros C&T	Sem evidências constatadas.
	Venda tecnologia	
	Licenciamento tecnologia própria	

Fonte: elaborado pelo Autor

4.5.3 Os processos de aprendizagem nas empresas indiretamente envolvidas

A descrição da trajetória de evolução das Capacidades Tecnológicas das empresas indiretamente envolvidas com a Cristófoli Biossegurança apresenta fatores e evidências comuns às duas empresas, entre outros que são particulares a cada uma delas. Na seqüência, apresenta-se uma análise destas evidências, à luz do referencial teórico exposto no capítulo 2.

Não existe aspecto formal na interação entre as empresas Sieger e Ortus com a Cristófoli. Os relatos dos empresários apontam para uma relação de interação entre as firmas para aspectos comerciais, tecnológicos e de recursos humanos,

conforme descreve-se adiante, porém sem periodicidade ou objetivos pré-estabelecidos. Torres *et al.* (2004), caracterizam como cooperação informal, quando não há escopo delimitado, em seu objetivo e método. Os agentes têm clareza do benefício recíproco da cooperação, no entanto, estas interações não se consolidam em um projeto específico. No entanto, Britto (2004), lembra que a dinâmica de operação de um APL refere-se à consolidação de práticas cooperativas entre agentes. Para o autor, o APL impacta o aprofundamento do aprendizado, pois o intercâmbio sistemático entre os agentes favorece maior coordenação das estratégias tecnológicas implementadas. Os conhecimentos gerados tendem a estar mais bem calibrados em relação às necessidades das firmas presentes no arranjo. (BRITTO, 2004).

As duas empresas tiveram seu surgimento através da incubação na Fundação Educere, incubadora tecnológica mantida pela Cristófoli Biossegurança, em Campo Mourão, Paraná. Este fato gera, desde o início das atividades de cada uma das firmas, um vínculo com sua mantenedora, pois os empresários relatam que houve inclusive indicações para os produtos que dariam origem às suas firmas. Este ambiente em que as empresas estiveram inseridas foi propício às relações entre elas e com a Incubadora, o que atendeu à condição essencial de um processo de interação e aprendizagem. Johnson e Lundvall (1992) levantam a hipótese de que a necessidade de uma confiança mútua entre os agentes torna o aprendizado por interação um processo de longo prazo. No entanto, observa-se neste caso, que a gênese partilhada com a Cristófoli e com a Incubadora por ela mantida estabeleceu este vínculo de confiança, até hoje mantido como facilitador dos processos de interação.

Um segundo fato comum às duas firmas em seu relacionamento com a Cristófoli foi a participação em Feiras de Negócios. Ambos os empresários entrevistados declararam ter utilizado deste compartilhamento de espaço nos *stands* da Cristófoli em Feiras Internacionais realizadas no Brasil. Embora não relacionado diretamente à construção de conhecimento e melhoria da capacidade tecnológica, a participação em Feiras revela-se uma importante fonte de aquisição de conhecimento externo (FIGUEIREDO, 2003). Foi a partir disso que a Cristófoli iniciou sua trajetória internacional (vide item 4.3.1).

O conhecimento de mercado adquirido nas Feiras em que participaram em parceria com a Cristófoli, acelerou o processo de desenvolvimento tecnológico, sobretudo nos quesitos relacionados ao desenvolvimento de produtos e relacionamento com clientes e fornecedores. E os empresários reconheceram rapidamente a necessidade de implantar programas de qualidade, requisito básico para sua manutenção no mercado da saúde. Neste aspecto, a Sieger manifestou ter criado uma área de qualidade inspirada no modelo de gestão da Cristófoli. Cassiolato (2004) aponta que uma das formas de aprendizado é a imitação - *learning-by-imitating*, afirmando que o aprendizado interno que grande relação com o aprendizado externo.

A implantação dos processos de qualidade, mesmo com a certificação das empresas ainda não ocorrido, contribuiu significativamente para a evolução de sua capacidade tecnológica, pois gera processos de codificação de conhecimento (FIGUEIREDO, 2003). São processos pelo quais o saber tácito é expresso em conceitos explícitos, de forma organizada e acessível, o que é fundamental para a conversão da aprendizagem individual em aprendizagem organizacional (FIGUEIREDO, 2003).

Outro fator de interação apontado pelas duas empresas é a participação de funcionários e dirigentes em treinamentos e reuniões de trabalho promovidas pela Cristófoli. Este processo pode ser considerado para as firmas como aquisição de conhecimentos externos, e para o APL como socialização de conhecimentos (FIGUEIREDO, 2003). De qualquer ponto de vista, apresenta-se como uma importante forma de aquisição de saber tácito entre os participantes. Para Fleury e Fleury (1997, p. 40), “o mais importante é a integração dos conhecimentos, não apenas em nível de indivíduos, mas em nível organizacional e, em certos casos interorganizacional”.

As empresas relatam que a interação ao longo dos anos está avançando para uma relação comercial entre as firmas. Iniciativas recentes demonstram o interesse em parcerias comerciais mais efetivas, utilizando-se da capacidade produtiva e de desenvolvimento da Cristófoli, principalmente na área de ferramentaria e injeção, para o fornecimento de peças e componentes às duas firmas estudadas. Para Lundvall e Johnson (1994), o estabelecimento de relações de cooperação entre empresas pode ser um importante instrumento para estimular o crescimento dessas

empresas, uma vez que permite que minimizem os problemas comuns a todas elas. Segundo os autores, a construção de um conhecimento tácito só é possível pela proximidade, e sua transferência entre as firmas depende do contexto social estabelecido (LUNDVALL e JOHNSON, 1994).

O quadro a seguir aponta os processos de aprendizagem identificados nas empresas Ortus e Sieger, relacionadas indiretamente com a Cristófoli Biossegurança.

QUADRO 15 – PROCESSOS DE APRENDIZAGEM DAS EMPRESAS INDIRETAMENTE RELACIONADAS

Processos de Aprendizagem Identificados
<ul style="list-style-type: none"> - Participação em Feiras - Criação de área de qualidade - Implantação de processos de qualidade. - Participação de dirigentes e funcionários em treinamentos promovidos pela Cristófoli.

Fonte: Elaborado pelo autor

4.6 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE A EVOLUÇÃO DAS EMPRESAS

O objetivo deste tópico é apresentar uma análise comparativa dos resultados obtidos a partir das análises dos processos de aprendizagem nas empresas direta e indiretamente envolvidas com o processo de internacionalização da Cristófoli Biossegurança. A pretensão é mostrar uma espécie de “retrato” do nível de aprendizado alcançado por estas empresas. É com base neste retrato que se busca elementos que ampliem a compreensão de como a internacionalização de uma empresa integrante do APL de Insumos e Equipamentos de Uso Médico de Campo Mourão influenciou, pelos mecanismos de interação inter-firmas, o aumento da capacidade tecnológica das outras empresas do APL.

É importante enfatizar o caráter panorâmico da análise conduzida neste tópico, o que é decorrência tanto da estratégia metodológica proposta nesta dissertação, quanto da disponibilidade de informações a partir da pesquisa realizada. Optou-se por esta análise, porque acredita-se que ela proporcionará uma maior clareza nas inferências para a pergunta de pesquisa: Quais as semelhanças e diferenças entre os processos de aprendizagem e aumento de capacidade

tecnológica entre as empresas relacionadas direta e indiretamente com a empresa internacionalizada?

Comparando as empresas relacionadas direta e indiretamente com a Cristófoli Biossegurança, foram observadas diferenças substanciais, mas ao mesmo tempo, similaridades, pois todas aumentaram suas capacidades tecnológicas e fortaleceram seus processos de aprendizagem a partir da interação com a empresa internacionalizada. As empresas diretamente relacionadas mantêm um vínculo formal, fornecedor/cliente, onde já têm uma freqüência de reuniões pré-estabelecidas, para a análise de problemas de fornecimento, desenvolvimento de novas soluções ou produtos, melhorias em processos e *feedback* quanto a aceitação e rejeição dos seus produtos. Com base nesses quesitos pode-se explicar o processo de aprendizagem dessas empresas com o proposto por Garvin (1993), os quais se enquadram na resolução sistemática de problemas e na experimentação, que é a atividade que envolve a procura sistemática e o teste de novos conhecimentos. Já, as empresas indiretamente relacionadas mantêm uma relação de interação entre as firmas para aspectos comerciais, tecnológicos e de recursos humanos. O que também pode ser explicado com o proposto por Garvin (1993), que enseja a circulação de conhecimento: “[...] aprender com as melhores práticas dos outros; novas idéias são necessárias se quiser aprender [...]; transferência de conhecimentos de forma rápida e eficiente em toda a organização” o que foi observado junto às empresas indiretamente relacionadas com a Cristófoli Biossegurança. Ainda, como afirmaram os empresários da Sieger e Ortus, foi por meio dos processos realizados pela Cristófoli, que abriu-se um importante caminho para a aprendizagem em suas empresas.

Segundo Cassiolato (2004), existem diferentes formas de aprendizado. O aprendizado interno está ligado às principais funções da empresa e pode ser de (três) tipos: o aprendizado pelo uso (*learning-by-using*); o aprendizado por experiência (*learning-by-doing*) e o aprendizado por pesquisa ou busca (*learning-by-searching*). O aprendizado externo tem grande relação com o aprendizado interno e suas principais formas são: o aprendizado por imitação (*learning-by-imitating*); o aprendizado por interação (*learning-by-interacting*) e o aprendizado por cooperação (*learning-by-cooperating*). Então, corroborando do entendimento de Cassiolato (2004), constata-se que as firmas que se associam e interagem mutuamente, estão

fortemente associados às práticas dos aglomerados produtivos do tipo APL.

Considerando o surgimento do relacionamento entre as empresas e a Cristófoli Biossegurança, observou-se que entre os dois grupos de empresas não há diferenças significativas, pois o relacionamento com as empresas diretamente relacionadas surgiu da necessidade de atender um cliente. A KL do Brasil, implantou uma unidade de fabricação das resistências tipo “coleira” e a Hergus Inox teve que implementar uma unidade de corte a laser; enquanto as empresas indiretamente relacionadas surgiram por meio da incubação na Fundação Educere, mantida pela Cristófoli. Logo, pode-se afirmar que as empresas indiretamente relacionadas acabaram por vincular-se às empresas diretamente relacionadas através da sua mantenedora, o que se traduz no aprendizado e capacitação tecnológica inter-firmas. O que coaduna com Cassiolato (2004) para quem o aprendizado interno é requisito para obtenção de aprendizado externo, pois a empresa deve possuir capacidade de receber, elaborar e assimilar o conhecimento obtido. Desta feita, verifica-se que a Cristófoli ao interagir, tanto com seus fornecedores quanto com as empresas incubadas, proporcionou a compreensão da dinâmica dessas formas de aprendizagem, as quais estão relacionadas às possibilidades de transferência de informações e conhecimentos, que favorecem o processo de geração de inovação (CAMPOS *et al.*, 2004).

No que concerne à implementação dos processos de qualidade, constatou-se que as empresas, direta e indiretamente relacionadas à Cristófoli são similares no que concerne à iniciativa de implantação. As empresas diretas porque tiveram a necessidade de se adequar para atender os interesses do cliente e as indiretas pelo caráter de interação e cooperação entre os agentes que compõem o APL. No entanto, verificou-se que as empresas diretamente relacionadas avançaram até a Certificação ISO, enquanto as indiretamente relacionadas não concluíram este processo. Isso demonstra que o vínculo contratual com a Cristófoli exerceu maior pressão sobre os fornecedores desta. Outrossim, a iniciativa de processos de qualidade por parte das empresas relacionadas indiretamente indica que o efeito spill-over (BRITTO, 2004), manifestou-se pela interação presente no APL, pois estas empresas não teriam, necessariamente, a obrigatoriedade da implementação de processos de qualidade. Figueiredo (2003), ressalta ainda que o sistema de qualidade exige processo de codificação de conhecimento, também identificado nas

relações entre as empresas.

Outro aspecto similar entre as empresas estudadas encontra-se no fator treinamento e qualificação, posto que estas interagem com a empresa internacionalizada, buscando sempre o aperfeiçoamento do conhecimento e minimização dos problemas, no intuito de atingirem o sucesso comercial. Nesse sentido, Britto (2004) afirma que as empresas assumem a socialização de conhecimentos, o que em escala local facilita e até estimula a expansão da capacidade tecnológica das empresas direta e indiretamente relacionadas à Cristófoli, permitindo que esses processos sejam reproduzidos por outros agentes distintos daqueles que as introduziram originalmente. Dessa forma, o intercâmbio de informações entre agentes possibilita uma maior coordenação de capacidades tecnológicas, fazendo com que os conhecimentos gerados e os processos implementados por uma firma particular estejam mais calibrados em relação às necessidades das demais firmas inseridas no Arranjo Produtivo Local.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo verificar como a internacionalização de uma empresa inserida em Arranjo Produtivo Local influenciou no nível de capacidades tecnológicas de outras empresas, por meio dos mecanismos de interação inter-firmas.

A pesquisa apontou que a empresa passou por um processo crescente em seu nível de internacionalização, demonstrando coerência com o Modelo de Kraus (2006), quanto às etapas de envolvimento. Em 1997 desenvolveu um produto com capacidade de concorrer com os importados, a Autoclave Horizontal Vitale. A partir de então, o volume de vendas nacionais e internacionais experimentou um aumento ano após ano, até 2006, quando, por questões macroeconômicas, a empresa opta por não investir mais em vendas externas, mantendo apenas sua carteira de clientes e atuando passivamente na exportação.

No entanto, o caso estudado mostrou que a partir da internacionalização da firma, as obrigações pactuadas explicitamente ou tacitamente com seus clientes internacionais, e o conhecimento obtido através do relacionamento com esses clientes diminuíram a distância psíquica (JOHANSON e WIEDERSHEIM-PAUL, 1977) sobre os mercados globais, permitindo que a empresa estabelecesse um nível de comparação de seus produtos com os líderes mundiais no seu setor. Com isso, seus compromissos com a gestão da qualidade, cumprimento de normativas internacionais, gestão de custos e investimentos em melhoria contínua de seus colaboradores, produtos e processos, contribuíram sobremaneira para a evolução do seu nível de Capacidade Tecnológica.

A pesquisa permitiu verificar também que os avanços nas três dimensões de Capacidade Tecnológica apresentadas por Lall (1992) são sempre reportadas pelos entrevistados como resultantes dos esforços para cumprimento das normas nacionais e internacionais do Setor, como: aquisição de Certificados de Qualidade – também necessários para a competição internacional – e investimentos para desenvolvimento de produtos que pudessem competir em um mercado globalizado. Também foi possível corroborar a influência da internacionalização e da evolução das capacidades tecnológicas nos processos de aprendizagem da firma

internacionalizada. Estes tornaram-se mais formais, variados e intensos no decorrer dos períodos (FIGUEIREDO, 2003).

Quanto às empresas diretamente relacionadas com a empresa internacionalizada, foi possível identificar o aumento no nível de suas capacidades tecnológicas, e, pelos dados obtidos, pôde-se constatar grande influência da Cristófoli Biossegurança nesse aumento. Por exigência desse cliente, as empresas investiram em sistemas de qualidade, novos equipamentos e métodos de trabalho, capacitaram seus colaboradores e adquiriram novas tecnologias de produção. Ambas foram pioneiras em seu setor na obtenção de Certificações ISO 9000, por indução da Cristófoli. Além disso, o atendimento das necessidades de componentes mais baratos e mais eficazes para a Autoclave Vitalle exigiu das duas empresas o investimento em unidades de fabricação diferentes das originalmente previstas. A KL do Brasil investiu em uma unidade de resistências tipo “coleira”, e a Hergus Inox adquiriu um equipamento de corte a laser, que tornou-se também uma nova unidade produtiva. Estes investimentos, além da dimensão de sistemas físicos, ampliaram a capacidade tecnológica das firmas nos aspectos de conhecimento e qualificação de seus funcionários (mentes dos indivíduos), produtos e serviços e sistema organizacional (FIGUEIREDO, 2005).

Outro aspecto que contribuiu sobremaneira no desenvolvimento das capacidades tecnológicas das empresas envolvidas diretamente com a Cristófoli, foi o desenvolvimento conjunto de equipamentos, componentes e soluções para viabilização da Autoclave Vitalle no mercado internacional. Durante a descrição dos dados, foram citados exemplos destas experiências compartilhadas.

Estes aspectos de interação, apesar de inerentes a uma relação cliente-fornecedor, puderam ser ampliados em função da proximidade geográfica e dos vínculos de articulação, cooperação e aprendizagem típicos do conceito de APL. A localização, segundo Santos *et al.* (2004), é uma forma de vantagem competitiva muito importante para as firmas, sendo uma das condições necessárias para caracterizar um Arranjo Produtivo. Nesse ângulo, a proximidade cognitiva e desenvolvimento conjunto cliente/fornecedor torna-se uma vantagem competitiva importante (SANTOS *ET AL.*, 2004).

Outrossim, para as empresas relacionadas indiretamente, verificou-se elevação do patamar de capacidades tecnológicas, em diversas das atividades

apontadas por Lall (1992), fruto do relacionamento dessas empresas com a Cristófoli Biossegurança. Este relacionamento foi possibilitado pelos mecanismos de interação existentes no Arranjo Produtivo, potencializado pela origem das empresas, a Incubadora Tecnológica da Fundação Educere.

Esses dois fatores maximizam o caráter de confiança no relacionamento das empresas, permitindo que a troca de informações e o aprendizado interativo seja mais intenso (JONHSON e LUNDVALL, 1992). Exemplos citados desta interação foram: a) os treinamentos de funcionários das empresas na Cristófoli; b) a troca de informações comerciais, como cadastro de clientes e indicação de fornecedores; c) participação conjunta em feiras internacionais do Setor; d) reuniões mensais entre as empresas do APL, para troca de informações e compartilhamento de problemas e soluções. Aqui a dinâmica do Arranjo Produtivo torna-se mais evidente, pois consolida práticas cooperativas entre agentes. O intercâmbio entre as empresas do APL favorece o efeito de transbordamento do conhecimento (*spillover*), apontado por Audrestsch (1998) como o fator que possibilita às firmas obterem *inputs* de conhecimento.

As reuniões mensais são iniciativas conjunta e deliberada das empresas e instituições, que, embora não tenha caráter de ganhos econômicos diretos (compras conjuntas, promoção de consórcios, etc.), permite a disseminação local de conhecimentos especializados que possibilitam rápidos processos de aprendizado, criatividade e inovação. A cooperação existente entre as firmas também é um caso particular de aprendizado interativo, lembra Torres *et al.* (2004), que é uma forma das empresas obterem vantagens competitivas em relação aos seus concorrentes de maior porte.

Verificou-se na pesquisa que as empresas relacionadas diretamente com a empresa internacionalizada tiveram um maior crescimento nos níveis de capacidade tecnológica do que as relacionadas indiretamente. Isso, deveu-se principalmente, a dois fatores: primeiro, essas empresas tem maior tempo de relacionamento com a Cristófoli e, segundo, a influência formal, exercida por contrato de fornecimento, exige respostas mais rápidas e eficazes por parte das empresas. Mesmo assim, é importante ressaltar o efeito *spillover* (AUDRETSCH, 1998; BRITTO, 2004) verificado entre as organizações estudadas.

A pesquisa é limitada por ser um estudo de caso único, o que pode ter influenciado os resultados, e enseja maiores investigações a respeito. No aspecto teórico, não foram esgotadas todas as variáveis relacionadas ao tema abordado, e a trajetória de internacionalização da empresa Cristófoli, que não foi completa, pode ser limitador da análise. O fato de o APL em estudo ser formalizado recentemente também pode ter influenciado no nível de interação das firmas, que é um dos aspectos centrais do estudo.

A partir do estudo, algumas possíveis pesquisas complementares podem ser propostas, entre elas:

- Estudos de outros casos de APL com empresas internacionalizadas, objetivando verificar semelhanças e discrepâncias entre Arranjos Produtivos e setores industriais, o que permitiria a generalização dos resultados alcançados;
- Estudos sobre a influência dos processos de qualidade e certificações internacionais na Capacidade Tecnológica das firmas;
- Estudos sobre a regulamentação de setores industriais, e seus impactos na internacionalização das firmas.

REFERÊNCIAS

ABIMO. Associação Brasileira da Indústria de Artigos e Equipamentos Médicos, Odontológicos, Hospitalares e de Laboratório. Disponível em: <http://www.abimo.org.br> Acesso em: 20 de jul. 2008.

AHARONI, Y. **The Foreign Investment Process**. Tese (Doutorado em Administração). Boston, MA: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1966.

AMAL, M.; FREITAG, A.R.; MIRANDA, C.M.S. Algumas evidências sobre o papel das redes de relacionamento e empreendedorismo na internacionalização das Pequenas e Médias Empresas. In: **VI Workshop em Internacionalização de Empresa**. Campus da UFRJ, Rio de Janeiro, 08 e 09 de novembro de 2007.

AMARAL FILHO, J. Desenvolvimento regional endógeno: (re)construção de um conceito, reformulação das estratégias. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 26, n. 3, 2002.

AMORIM, M.A. "Clusters" como Estratégia de Desenvolvimento Industrial no Ceará, Banco do Nordeste, Fortaleza, 1998.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa : Edições 70, 1979.

BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som**. Petrópolis: Vozes, 2002.

BELL, M. 'Learning' and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: FRANSMAN, M.; KING, K., **Technological Capability in the Third World**. London: The MacMillan Press Ltd, 1987.

BELL, M.; PAVITT, K. **Technological Accumulation in Industrial Growth: contrasts between developed and developing countries** *Industrial e Corporate Change*, 2(2), p. 157-209, 1993.

BELL, R. M. Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries. In: Fransman, M. E King, K., **Technological Capability in the Third World**. New York: St. Martin's Press, 1984.

BRITTO, J. Cooperação e aprendizado em arranjos produtivos locais: em busca de um referencial analítico. In: **NOTA técnica 4 do projeto de pesquisa: aprendizado, capacitação e cooperação em arranjos produtivos e inovativos locais de MPEs: implicações para políticas**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ e OEA, 2004.

_____. Cooperação e Aprendizado em Arranjos Produtivos Locais: em busca de um Referencial Analítico. **Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist.**: UFRJ, 2004. Disponível em www.redesist.ie.ufrj.br. Acesso em 15 set. 2007.

_____. Cooperação Tecnológica e Aprendizado Coletivo em Redes de Firms: sistematização de conceitos e evidências empíricas. **Anais do XIX Encontro da ANPEC**. Salvador, dezembro de 2001. Disponível em www.anpec.org.br. Acesso em 20 set. 2007.

CAMPOS, R.R.; FERRAZ, S.A.; NICOLAU, J.A.; VARGAS, G. Aprendizagem por Interação: pequenas empresas em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. **X Seminário Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC**, 2003.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O Foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas. In: **Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local**. Helena Maria Martins Lastres, José Eduardo Cassiolato, Maria Lúcia Maciel (orgs.). Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, Instituto de Economia, 2003, p. 21-34.

_____. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas. **Arranjos produtivos locais: Um nova estratégia de ação para o Sebrae**. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – RedeSist. : UFRJ, 2004. Disponível em www.redesist.ie.ufrj.br. Acesso em 15 set. 2007.

CASSIOLATO, J.E. **Interação, Aprendizado e Cooperação Tecnológica**. Instituto de Economia/ UFRJ, Rio de Janeiro, julho 2004.

_____; CAMPOS, R.R.; STALLIVIERI, F. **Processos de aprendizagem e inovação em setores tradicionais: os arranjos produtivos locais de confecções no Brasil**. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A064.pdf> Acesso em: 05/04/2008.

COSTA, I. **Empresas multinacionais e capacitação tecnológica na indústria brasileira**. Campinas, 2003. 188p. Tese (Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP.

CYERT, R.; MARCH, J. **A behavioral theory of the firm**. New York: Prentice-Hall, 1963.

DAHLMAN, C.; WESTPHAL, L. Technological effort in industrial development – an interpretative survey of recent research. In: STEWART, F.; JAMES, J. (Eds) **The economics of new technology in developing countries**. London: Frances Pinter, 1982, p. 105-136.

DE NEGRI, J.A. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J.A.; SALERNO, M.S. (OrgS.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005, v. , p. 5-46.

ENGESTRON, Y. (2001) Expansive Learning at work: toward and activity theoretical reconceptualization. **Journal of Education and Work**, v. 14, n.1, 2001.

FIGUEIREDO, P.N. **Acumulação tecnológica e inovação industrial**: conceitos, mensuração e evidências no Brasil. São Paulo Perspec., Jan./Mar. 2005, vol.19, no.1, p.54-69. ISSN 0102-8839. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v19n1/v19n1a05.pdf>

_____. Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial em Economias Emergentes: uma brave contribuição para o Desenho e Implementação de Estudos Empíricos e Estratégias no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 3 , n. 2, julho/dezembro 2004.

_____. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva**. Rio de Janeiro: FGV, 2003.

_____. Entrevista a Ana Neves do Portal KMOL (Knowledge Management and Organizational Learning), Portugal, sobre o livro de autoria de Paulo N Figueiredo, **Technological Learning and Competitive Performance**. Março 2002. http://www.kmol.online.pt/pessoas/FigueiredoP/entrev_2.html

FLEURY, A. e FLEURY M. T. **Aprendizagem e Inovação Organizacional**: as Experiências de Japão, Coréia e Brasil. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

_____. Para pensar o processo de internacionalização das empresas brasileiras. **Revista INOVA: Gestão e Tecnologia**, ano XIII, n. 45, janeiro/ fevereiro/ março de 2006.

FORTE, S.H.A.C.; SETTE JÚNIOR, E.L. Grau de Internacionalização de empresas: um estudo no setor de rochas ornamentais e de revestimento no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.37, n.3, jul-set. 2006. p. 382-397.

FURTADO, A. et al. Capacitação tecnológica, competitividade e política industrial: uma abordagem setorial e por empresas líderes. **Texto para Discussão IPEA n. 348**, IPEA: Brasília, setembro 1994.

GARVIN, D.A.. A Building a Learning Organization. **Harvard Business Review**, v.71, n.4, p.78-91, jul./ago, 1993.

GODOY, A.S. Pesquisa qualitativa : tipos fundamentais. RAE, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995.

GOULART, L.; ARRUDA, C. A.; BRASIL, H. V. **Internacionalização de empresas brasileiras**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

GUTIERREZ, R.M.V.; ALEXANDRE, P.V.M.. **Complexo Industrial da Saúde**: uma introdução ao Setor de Insumos e Equipamentos de Uso Médico. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 19, p. 119-155, março de 2004.

HEMAIS, C.A.; HILAL, A. Da aquisição de conhecimento a network: a visão evolucionária da escola Nórdica de Negócios Internacionais. In: **Relatórios COPPEAD**. Rio de Janeiro: COPPEAD, 2001.

IEMI. Instituto de Estudos e Marketing Industrial. Estudo setorial da indústria de Equipamentos Médico Hospitalares no Brasil, 1999-2002. **Relatório de Pesquisa**, São Paulo, 2003.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL IPARDES, **Arranjos Produtivos Locais do Estado do Paraná. Identificação, Caracterização e construção de tipologia.**, Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral. Curitiba: IparDES, 2006.

JOHANSON, J.; VAHLNE, J. E The mechanism of internationalization. **International Marketing Review**, 7(4), 11-24, 1990.

_____. The internationalization Process of the firm: a model of knowledge development and increasing foreign market commitments. London: **Journal of International Business Studies**, 1977.

JOHNSON, B. Towards a new approach to national systems of innovation. In: LUNDEVALL, B. A. **National innovation systems: towards a theory of innovations and interactive learning**. London: Pinter, 1992.

_____; LUNDEVALL, B.A. **why all this fuss about codified and tacit knowledge?** DRUID Winter Conference Aalborg University, Dinamarca, january 2001.

KATZ, J. Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente. México: Fondo de Cultura Económica, 1976.

KIM, L. National system of industrial innovation: dynamics of capability building in Korea. In: Nelson, R.R. (ed.) **National Innovation Systems: a Comparative Analysis**. New York, Oxford University Press, 1993.

KRAUS, P.G. O Processo de Internacionalização das Empresas: o caso brasileiro. **Revista de Negócios**, Blumenau, v.11, n.2, p.25-47, abril/ junho 2006.

KRIPPENDORFF, K, **Content Analysis: an introduction to its methodology**, Beverly Hills: Sage Publications, 1980.

KRUGMAN, P., **What's new about the new economic geography?** Oxford Review of Economic Policy 14 (2, Summer), 1998.

LALL, S. Technological capabilities and industrialization. **World Development**, v. 20, n.2, 1992, p. 165-186.

LEMOS, Cristina. **Inovação em Arranjos e Sistemas de MPME**. Proposição de Políticas para a Promoção de Sistemas Produtivos Locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas: UFRJ: 2001.

LEVINE, D. M. / BERENSON, M. L. / STEPHAN, David. **Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

LUNDEVALL, B. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, Giovanni et al (ed.), **Technical change and economic theory**. London: Pinter Publishers, 1988. p. 349-369.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **The Economic Journal**, v. 102, July 1992.

NONAKA, I. **The Knowledge-creating company**. Harvard Business Review, p. 96-104, Nov.-Dec.1991.

_____; TAKEUCHI H., **The Knowledge Creating Company**. Oxford, University Press, Oxford, 1995.

_____. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OLIVEIRA JUNIOR, M. M. ; PROENÇA, Eduardo. Aplicabilidade das Teorias de Internacionalização a Empresas Brasileiras: O Caso da Companhia Siderúrgica Nacional. In: **Workshop de Internacionalização de Empresas da FEA-USP**, 2006, São Paulo, SP. Workshop de Internacionalização de Empresas da FEA-USP, 2006. v. I.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, **Manual de OSLO. Diretrizes para Coleta e Interpretação de Dados sobre Inovação**. 3ª. Edição: OCDE, Eurostat e Finep, 2006.

PAVITT, K. **Padrões Setoriais de Mudança Tecnológica**: rumo a uma taxonomia e uma teoria. Trad. José Ricardo Fucidji. , 1984. p. 343-373.

PENROSE, E. **The Theory of the Growth of the Firm**. Oxford: Oxford Basil Blackwell ,1959.,

PORTER, M. E. **Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

_____. Clusters and the New Economics of Competition: **Harvard Business Review**, 1998.

_____. **Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PROENÇA, E. de R.; RAMOS, H.R. O processo de internacionalização no Brasil: um estudo exploratório na Dedini. **VII SEMEAD**, USP/ PUC, São Paulo, maio de 2004.

REDESIST – Rede De Pesquisa Em Sistemas Produtivos E Inovativos Locais. **Glossário de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais**. UFRJ, 2005. Disponível em www.redesist.ie.ufrj.br. Acesso em 15 set. 2007.

REZENDE, S.F.L. **Gradualismo e descontinuidade em processos de internacionalização**. PUC-Minas, Belo Horizonte, 2001.

SANTOS, G.A.G.; DINIZ, E.J.; BARBOSA, E.K. Aglomerações, Arranjos Produtivos Locais e Vantagens Competitivas Locacionais. **Revista do BNDES**, v. 11, n. 22, p. 151-179: BNDES, Rio de Janeiro, Dez. 2004.

SAUNDERS, M.; LEWIS, P.; THORNILL, A. **Research methods for business students**. 2 ed. Harlow England: Pearson Education, 2000.

SCHMITZ, H. **Collective Efficiency and Increasing Returns**. IDS Working Paper 50. Brighton, University os Sussex, march 1997.

_____. Clustering and industrialization: Introduction. *World Development* 27 (9)., 1999

SEBRAE. **Metodologia de desenvolvimento de arranjos produtivos locais**: Projeto Promos - Sebrae - BID : versão 2.0 / Renato Caporali e Paulo Volker (organizadores).– Brasília : Sebrae, 2004. Disponível em: < <http://www.sebrae.com.br/br/home/index.asp> > Acesso em 05 de novembro de 2004.

SEBRAE. **Termo de Referência para Atuação do Sistema Sebrae em Arranjos Produtivos Locais**. Disponível em www.sebrae.com.br. Acesso em 15 set. 2007.

SELLTIZ, C. *et alii*. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**: delineamentos da pesquisa. 2 ed. São Paulo: EPU, 1987.

SENGE, P. M. **A Quinta Disciplina**: Arte, Teoria e Prática da Organização de Aprendizagem. São Paulo, Best Seller, 1990.

SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S.E.K. Sistemas locais de produção: mapeamento, tipologia e sugestões de políticas. **XXXI Encontro Nacional de Economia** – Porto Seguro, BA, 9 a 12 de dezembro de 2003. Disponível em www.anpec.org.br/encontro_2003.htm. Acesso em 20 set. 2007.

SZAPIRO, M.; ANDRADE, M. Internacionalização em Arranjos e Sistemas de MPME - NT1.8. **Proposição de políticas para a promoção de sistemas produtivos locais de micro, pequenas e médias empresas**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, out., 2001.

TACLA, C.L.; FIGUEIREDO, P.N. Aprendizagem e competências tecnológicas na indústria de bens de capital: o caso da Kvaerner Pulping do Brasil. In: **Anais do XXII Simpósio da Gestão da Inovação Tecnológica** (PGT/USP), 06-08 Novembro, 2002, Salvador, BA.

TORRES, R.; ALMEIDA, S.; TATSCH, A. L. Cooperação e Aprendizado em Arranjos Produtivos Locais: aspectos conceituais e indicadores da Redesist. UFRJ, 2004. Disponível em www.redesist.ie.ufrj.br. Acesso em 15 set. 2007.

URBAN, T.P.; FLEURY, M.T.L. Competências e Internacionalização: um estudo de caso em empresa brasileira com subsidiária de produção ao exterior. In: VIII Seminários de Administração, 2005, São Paulo. **Anais VIII Seminários de Administração**, 2005.

VARGAS, M.A. Aprendizado, capacitação e cooperação em arranjos produtivos e inovativos locais de MPEs: implicações para políticas. **Nota Técnica 09 – Indicadores de aprendizado e capacitação produtiva e inovativa em arranjos produtivos locais**. José Cassiolato e Helena M.M. Lastres (Coords.). Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, maio de 2004.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisas em administração**. São Paulo: Atlas S.A, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WIXTED, Brian. **Cluster Complexes: a framework for understanding the internationalization of innovation systems**. Centre for Policy Research on Science and Technology. Simon Fraser University. Disponível em <http://mpr.ub.uni-muenchen.de/846/> acessado em 15/out/2007.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)