

SÉRGIO LUÍS MARQUEZI

**UMA ESTRATÉGIA PARA APOIAR TECNICAMENTE
EMPRESAS DA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA
NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre do Curso de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Miguel Fiod Neto, Dr.

FLORIANÓPOLIS

2000

SÉRGIO LUÍS MARQUEZI

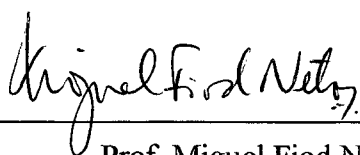
**UMA ESTRATÉGIA PARA APOIAR TECNICAMENTE
EMPRESAS DA REGIÃO OESTE DE SANTA CATARINA
NO DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do título de “**Mestre em Engenharia**” especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua versão final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina.

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D

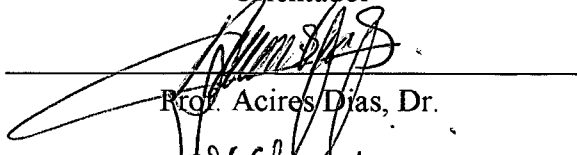
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:



Prof. Miguel Fiod Neto, Dr.

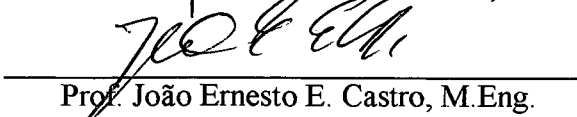
Orientador



Prof. Acires Dias, Dr.



Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.



Prof. João Ernesto E. Castro, M.Eng.

AGRADECIMENTOS

Foram muitas as pessoas que, com sua forma particular contribuíram para vencer esta etapa, entre elas:

- ◆ Professor Miguel Fiod Neto, o qual, em setembro de 1997, na cidade de Joaçaba, fez o convite para realizar o mestrado na EPS/UFSC.
- ◆ Geovana, minha esposa, que aceitou enfrentar conjuntamente este desafio.
- ◆ Aldo e Adelia, meus pais, a quem sempre agradeço seu bondoso afeto.
- ◆ À Direção do Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba e do Departamento Regional de Santa Catarina, ambos do SENAI, que permitiram a realização dos estudos.
- ◆ À UNOESC, através de seu Pró-Reitor de Pesquisa e Extensão, que intermediou junto à CAPES/PICDT a bolsa de estudo.
- ◆ Aos Professores Fernando Antônio Forcellini e Acires Dias, que com suas sugestões e críticas contribuíram significativamente no direcionamento deste tema.
- ◆ Ao CTC de Criciúma, através de sua direção, pela permissão da visita e pelas informações importantes fornecidas.
- ◆ Ao primo Juarez, grande incentivador e amigo presente nos momentos difíceis de estudo.
- ◆ Aos amigos Carlos e Júlio e às amigas Fernanda, Carminha, Fran, Cláudia e Marzely, pelos constantes incentivos e contribuições na construção da dissertação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	01
1.1 Origem do trabalho	01
1.2 Justificativa do trabalho.....	03
1.3 Questões orientativas	04
1.4 Objetivo geral	05
1.5 Objetivos específicos	06
1.6 Limitações e abrangência	06
1.7 Estrutura do trabalho	07
CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	09
2.1 Importância do Desenvolvimento de Produtos	09
2.2 Metodologias de Desenvolvimento de Produtos	11
2.3 Evolução do Desenvolvimento de Produtos	12
2.4 O Desenvolvimento de Produtos e o mercado.....	14
2.5 O processo de informação	14
2.6 O Desenvolvimento de Produtos numa empresa de grande porte	16
2.7 <i>Design</i> como vantagem competitiva	18
2.8 As barreiras culturais	19
2.9 A Ciência e a Tecnologia	21
2.10 Alianças estratégicas	21
2.11 A experiência do Centro Tecnológico em Cerâmica	23

2.12 As Empresas de Pequeno Porte	26
2.13 Fatores que afetam o crescimento das Empresas de Pequeno Porte	27
2.14 A Região Oeste de Santa Catarina	29
2.15 As entidades de conhecimento técnico e tecnológico na Região Oeste	30
2.16 O Desenvolvimento de Produtos na Região.....	33

CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA	35
---	-----------

CAPÍTULO 4 – CONCEPÇÃO DO MODELO DO NÚCLEO	39
---	-----------

4.1 Considerações iniciais	39
4.2 O ambiente que envolve o Núcleo	40
4.3 Os fundamentos do Núcleo	41
4.4 O risco e a recompensa	43
4.5 Linhas de atuação do Núcleo	43
4.6 Caracterização do apoio	44
4.7 Configuração do Núcleo	44
4.8 A estrutura SENAI	45
4.9 Proposições básicas de implantação	46
4.9.1 Os clientes.....	46
4.9.2 Os parceiros e suas contribuições	46
4.9.3 Infra-estrutura	47
4.9.4 As instituições	48
4.9.5 Perfil dos profissionais	48
4.9.6 Estratégias	49
4.9.7 Produtos e serviços	49
4.10 Competência atribuída ao SENAI/JBA	49
4.11 Áreas de atuação do Núcleo	50
4.12 Administração técnica	51
4.13 Objetivos estratégicos do Núcleo	53
4.14 Formas de participação das empresas junto ao Núcleo	53

2.12 As Empresas de Pequeno Porte	26
2.13 Fatores que afetam o crescimento das Empresas de Pequeno Porte	27
2.14 A Região Oeste de Santa Catarina	29
2.15 As entidades de conhecimento técnico e tecnológico na Região Oeste	30
2.16 O Desenvolvimento de Produtos na Região.....	33

CAPÍTULO 3 – DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DA SOLUÇÃO

DO PROBLEMA	35
--------------------------	-----------

CAPÍTULO 4 – CONCEPÇÃO DO MODELO DO NÚCLEO

4.1 Considerações iniciais	39
4.2 O ambiente que envolve o Núcleo	40
4.3 Os fundamentos do Núcleo	41
4.4 O risco e a recompensa	43
4.5 Linhas de atuação do Núcleo	43
4.6 Caracterização do apoio	44
4.7 Configuração do Núcleo	44
4.8 A estrutura SENAI	45
4.9 Proposições básicas de implantação	46
4.9.1 Os clientes.....	46
4.9.2 Os parceiros e suas contribuições	46
4.9.3 Infra-estrutura	47
4.9.4 As instituições	48
4.9.5 Perfil dos profissionais	48
4.9.6 Estratégias	49
4.9.7 Produtos e serviços	49
4.10 Competência atribuída ao SENAI/JBA	49
4.11 Áreas de atuação do Núcleo	50
4.12 Administração técnica	51
4.13 Objetivos estratégicos do Núcleo	53
4.14 Formas de participação das empresas junto ao Núcleo	53

CAPÍTULO 5 – APLICAÇÃO DO MODELO DO NÚCLEO	54
5.1 Metodologia de aplicação do Núcleo.....	54
5.1.1 Planejamento, negociação e implementação dos projetos	54
5.1.2 Natureza das atividades	54
5.1.3 Atividades básicas	57
5.1.4 Premissas dos trabalhos	57
5.1.5 Condução dos trabalhos	58
5.1.6 Propostas de novos trabalhos	58
5.2 Validação da estratégia	58
5.2.1 Informação técnica/tecnológica	59
5.2.2 Assessoria e consultoria técnica	60
5.2.3 Elaboração de projetos/protótipos/pesquisa	63
5.2.4 Serviços técnicos especializados	66
5.2.5 Projeto “Diversificação Industrial”	66
 CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	 68
6.1 Recomendações para trabalhos futuros	73
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 75

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 Diagrama de atividades de projeto	10
Figura 2.2 Modelo tradicional: jogue por cima do muro	13
Figura 2.3 Estrutura Organizacional da WEG Motores S/A	16
Figura 2.4 Processo de informação para o Departamento de P & D.....	18
Figura 2.5 Rede Flexível de Pequenas Empresas	22
Figura 2.6 Modelo de Rede <i>Top-down</i>	22
Figura 2.7 Estrutura hierárquica do SENAI/JBA	31
Figura 4.1 Cenário 1. O ambiente que envolve as Empresas de Pequeno Porte no Desenvolvimento de Produtos	41
Figura 4.2 Os pilares de fundamentação do Núcleo	42
Figura 4.3 Tripé institucional	42
Figura 4.4 Estrutura hierárquica do Núcleo	45
Figura 4.5 Organograma funcional do Núcleo	46
Figura 4.6 Áreas de atuação do Núcleo	50
Figura 5.1 Diagrama funcional do Núcleo	54
Figura 5.2 Áreas de atuação do Núcleo	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Classificação das empresas quanto ao porte	26
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS

BID	- Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDS	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CTC	- Centro Tecnológico em Cerâmica
BRDE	- Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul
DP	- Desenvolvimento de Produtos
EPAGRI	- Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
EPP	- Empresas de Pequeno Porte
ETVARPE	- Escola Técnica Vale do Rio do Peixe
FAPE	- Fundo de Amparo à Pesquisa Estudantil
FIESC	- Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina
FINEP	- Financiadora de Estudos e Projetos
IEL	- Instituto Euvaldo Lodi
MEC	- Ministério da Educação e Desporto
MIDIVARPE	- Micro Distrito Industrial do Vale do Rio do Peixe
PATME	- Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas
P & D	- Pesquisa & Desenvolvimento
PIDSE	- Programa Integrado de Desenvolvimento Sócio-Econômico de Santa Catarina.
PROEP	- Programa de Expansão do Ensino Profissionalizante.
QFD	- Desdobramento da Função Qualidade
SEBRAE	- Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEBRAE'tec	- SEBRAE – Serviço de Consultoria Tecnológica
SENAI	- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SENAI/DN	- SENAI - Departamento Nacional
SENAI DR/SC	- SENAI - Departamento Regional de Santa Catarina
SENAI/JBA	- SENAI – Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba
STEs	- Serviços Técnicos Especializados
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UNOESC	- Universidade do Oeste de Santa Catarina

RESUMO

As empresas do setor eletrometalmecânico da Região Oeste de Santa Catarina, que também estão inseridas na atual conjuntura econômica, globalização, apresentam dificuldades em desenvolver novos produtos e melhorar os existentes. Diversos são os fatores que dificultam as empresas a realizarem esse desenvolvimento. Entre eles, destacam-se: a falta de um centro de pesquisa regional; localização geográfica (distância aos grandes centros); dificuldade no acesso às novas tecnologias; e pequena integração das empresas com entidades de conhecimento técnico e tecnológico, como o SENAI e a UNOESC.

Esta pesquisa nasceu da constatação da existência de um nicho de mercado ainda a ser explorado na Região: assessoria às empresas para o desenvolvimento de novos produtos e melhoria dos existentes, oportunizando assim, novos empreendimentos. Isso necessita ser feito de forma organizada e, principalmente, sob gerência de uma entidade de conhecimento que possa fazer a intermediação entre empresas e as entidades de conhecimento técnico e tecnológico.

O presente trabalho vislumbra uma perspectiva positiva: o Desenvolvimento de Produtos, que pode ser discutido e colocado em prática, por meio da utilização de uma estratégia (modelo de um núcleo), pelas empresas do setor eletrometalmecânico da Região. Na elaboração dessa estratégia, foi utilizada a estrutura organizacional do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, através do seu Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba (SENAI/JBA), localizado no município de Luzerna (SC), em razão de este centro estar fortemente ligado às indústrias brasileiras.

Em decorrência da utilização desta proposta (estratégia), diversos projetos sobre o tema **Desenvolvimento de Produtos** foram identificados, discutidos e apresentados neste estudo, seguindo a metodologia de aplicação elaborada especificamente para essa realidade. Tais projetos foram configurados dentro da concepção do núcleo proposto em quatro grandes áreas de sua atuação, ou seja: Informação Técnica/Tecnológica; Assessoria e Consultoria Técnica; Elaboração de Projetos/Protótipos/Pesquisa; e Serviços Técnicos Especializados.

ABSTRACT

The electricals and the companies of the mechanical sector of the West Region of Santa Catarina State, which are also inserted in the current economic conjuncture, namely, globalization, have demonstrated difficulties to develop new products and even to improve the existent ones. Many are the factors that cause difficulties to these companies in order to accomplish this development. Among these factors, we can point up: the lacking of a regional research center; the geographical location (i.e., the distance from larger centers); the difficulty to the access to new technologies and the weak integration of the companies into entities of technical and technological knowledge, such as: SENAI and UNOESC.

This research was based on the existence of a niche market to be explored in the region: the advisory to the companies for the development of new products and the improvement of the existent ones, giving opportunities though, to new enterprise. This has to be done in an organized way, and, mainly, under the management of an entity of knowledge, which can establish the interconnection between those companies and the entities of technical and technological knowledge.

The present research discerns a positive perspective: the Development of the Product that can be discussed and put into practice, through the use of a strategy (model of a nucleus), by the electricals and by the companies of the mechanical sector of the region. For the elaboration of this strategy, the organizational structure of Serviço Nacional de Aprendizagem – SENAI was used, through its Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba (SENAI/JBA), located in Luzerna, Santa Catarina. The reason for choosing this center is due to its strong connection to the Brazilian industries.

As a consequence of the usage of this proposal (strategy), many projects about the Development of Products were identified, discussed and presented in this study, following the methodology of application, specifically designed for this reality. Those projects were configured into the conception of the nucleus proposed in four main areas of acting, namely: Technical/Technological Information; Technical Advisory and Consulting; Elaboration of Projects/Prototypes/Research and Specialized Technical Services.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Origem do trabalho

A sociedade atual caracteriza-se por constantes mudanças e incertezas econômicas, sociais e políticas que levam empresas de manufatura e serviços a enfrentar vários problemas concorrência, comportamento das pessoas (mudanças culturais), clientes exigentes, decisões políticas e governamentais, etc., exemplos de fatores que afetam a integridade das empresas. O empresário não deve pensar que sua empresa vive em situação estável, mas num processo de melhoria contínua e de aprendizado.

A política de liberação econômica no país, a partir de 1980, e a conseqüente abertura de mercado à produção estrangeira designaram nova norma de conduta às indústrias brasileiras, que para se manterem competitivas são levadas a buscar maior qualidade em seus produtos e diminuição do custo de produção. Paralelamente, cresce o nível de consciência dos consumidores, que, respaldados pelo Código de Defesa do Consumidor, tornam-se cada vez mais exigentes e adquirem novos parâmetros de escolha.

Para as empresas de pequeno porte¹, a situação é ainda mais grave: a maioria está descapitalizada, sem recursos instrumentais e humanos para investir em Pesquisa & Desenvolvimento, ficando restritas a certos nichos de mercado.

Em certos setores industriais, as empresas de pequeno porte apresentam maior produtividade que as de grande porte e são controladas por empresários nacionais. As empresas de pequeno porte podem constituir-se em incremento considerável na economia e na geração de empregos para uma cidade, região, estado e nação.

Conforme Barros (1978), as empresas de pequeno porte mostram-se hoje cada vez mais dinâmicas, e as tendências econômicas e sociais podem oferecer-lhes boas perspectivas de sucesso. Destacam-se, assim, três perspectivas:

¹ Pequeno porte refere-se a micro e pequenas empresas. Fonte: CNI/SENAI/CIET, 1995.

- 1- o aparecimento, na sociedade de consumo, de novas necessidades e, portanto, da diversificação de produtos e serviços;
- 2- maior integração dos funcionários devido ao tamanho pequeno das empresas;
- 3- novas formas estratégicas de organização e novas técnicas administrativas colocadas à disposição das pequenas e médias empresas.

O crescimento das empresas acontece pela inovação, pela criatividade, pela flexibilidade dos seus empreendedores. Isso envolve toda uma estrutura favorável aos investimentos de risco e de uma poupança voltada para fundos próprios dessas empresas.

As Empresas de Pequeno Porte (EPP) têm participação em todas as regiões do país, independentemente do seu grau de desenvolvimento e ramo de atuação, como é o caso dos fornecedores de peças automotivas às grandes montadoras. Portanto, essas empresas podem constituir a viga-mestra da economia (geração de empregos) dos países em desenvolvimento e se destacar por seu desempenho.

Na Região do Oeste de Santa Catarina, caracterizada como região agrícola, madeireira, papeleira e metalmecânica, as empresas de pequeno porte também sofrem os efeitos dessas mudanças globais. As empresas desta região são, na maioria, de pequeno porte, ou seja, micro (até 19 empregados) e pequenas (de 20 a 99 empregados). Há empresas agroindustriais, fábricas de implementos agrícolas, de artefatos de madeira, de metal e de plásticos.

A Região destacou-se economicamente no passado, apresentando um parque industrial metalmecânico. Exemplo disso é a antiga empresa Caetano Natal Branco S.A., de Joaçaba, fabricante de motores a gasolina e implementos agrícolas, que teve aproximadamente 400 funcionários. Atualmente, suas instalações físicas abrigam um condomínio de microempresas, pois a empresa foi desfeita, ficando apenas com suas atividades de fabricação e montagem de motores a gasolina na cidade de Curitiba (PR).

O projeto de pesquisa **Oferta e Demanda de Serviços Técnicos Especializados, STEs, das Indústrias da Região Oeste de Santa Catarina** (Marquezi, 1997) apresentou dados referentes às indústrias da Região quanto à oferta e demanda de serviços técnicos

especializados, serviços laboratoriais (calibração, aferição de equipamentos e aparelhos de medição) usados no controle de qualidade de produtos, de processos e de matérias-primas.

Seu objetivo foi fomentar a implantação de um centro prestador de serviços técnicos especializados (STEs), servindo de apoio técnico e tecnológico a empresas de grande e pequeno porte da Região, no controle de qualidade.

A análise detectou grande lacuna sob esse aspecto, chegando à conclusão de que o desenvolvimento de novos produtos não pode ficar à margem de futuras discussões do Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba – SENAI/JBA e da Universidade do Oeste de Santa Catarina - UNOESC com o setor empresarial. Tal constatação motivou esta dissertação.

Portanto, este trabalho tem a intenção de contribuir para o fortalecimento econômico da Região Oeste, sendo o Controle de Qualidade e o Desenvolvimento de Produtos pontos cruciais para as empresas competirem, tanto no mercado globalizado como no localizado.

1.2 Justificativa do trabalho

As empresas da Região do Oeste de Santa Catarina, principalmente as de pequeno porte, também sofrem os efeitos das mudanças no mercado econômico mundial. Muitas pequenas empresas estão a um passo de fechar suas portas, pelos mais diversos motivos, dentre os quais podem ser citados: pouca inovação tecnológica em seus produtos, não-disponibilidade de recursos financeiros para investimento em tecnologias modernas; pouco acesso às informações tecnológicas e gerenciamento inadequado.

Para Kotler (1998), as empresas precisam ter a “visão de negócio”, ou seja, a empresa deve ser vista como processo de produção de bens. Os produtos são transitórios, mas as necessidades básicas e os consumidores permanecem para sempre. Muitas empresas devem analisar o que seus produtos realizam, e não vê-los como simples objetos ou artefatos. É o caso da empresa alemã BMW, que se considera uma empresa fornecedora de transporte e não fabricante de carros. Ou, como a empresa americana Whirlpool, que se define como uma empresa que se dedica à conservação de alimentos, em vez de ser somente fabricante de

refrigeradores. Assim procedendo, as empresas terão melhores condições de se adaptar às mudanças ocorridas no mercado econômico.

As empresas de grande porte possuem mecanismos que lhes permitem aplicar métodos e ferramentas no Desenvolvimento de Produtos, como: Desdobramento da Função Qualidade, Desenvolvimento Integrado de Produtos e Engenharia Simultânea. As empresas de pequeno porte também podem aplicar esses métodos, desde que sejam específicos e adequados à sua realidade.

A Região Oeste apresenta número expressivo de empresas de pequeno porte, exceto as grandes agroindústrias, e não se cogita a instalação de grandes empresas. Acredita-se que os motivos sejam os mais diversos, como falta de portos marítimos e de grandes aeroportos, e falta de mão-de-obra especializada. Ela está distante dos grandes centros, como Porto Alegre, São Paulo e Curitiba, além de apresentar relevo acidentado. Na Região, muitas empresas têm suas atividades baseadas na forma de terceirização para as agroindústrias, fornecendo peças e equipamentos eletrometalmecânicos.

Acredita-se que a Região perdeu sua expressão econômica industrial por motivos que vão desde a falta de vontade política até a falta de inovação tecnológica, incapacidade gerencial, fabricação de produtos não-competitivos, de má qualidade e ultrapassados, etc..

É oportuno criar alternativas que favoreçam o Desenvolvimento de Produtos nas empresas do Oeste de Santa Catarina, pois se acredita que esse desenvolvimento ajudará as empresas a enfrentar a concorrência do mundo econômico, sendo importante ressaltar que a participação de empresários locais, da classe política, de entidades governamentais e de instituições de ensino será decisiva no sucesso nessa intenção. Dessa forma, dar-se-á uma contribuição significativa para não aumentar o êxodo rural e urbano.

1.3 Questões orientativas

Constatado que as empresas de pequeno porte da Região Oeste de Santa Catarina enfrentam dificuldades no desenvolvimento de novos produtos e no aprimoramento dos já existentes, constituindo-se, assim, um problema econômico para a Região, levantaram as

seguintes questões de orientação, para saber, de fato, o que dificulta as empresas a realizarem eficazmente o Desenvolvimento de Produtos:

1- Barreiras culturais e educacionais dos próprios pequenos empresários aumentam a distância entre as entidades de conhecimento e as empresas?

2- A não-prática de parcerias e/ou alianças estratégicas das empresas com instituições de conhecimento técnico impede o Desenvolvimento de Produtos e de tecnologias apropriadas?

3- Existem entidades capacitadas que apoiam a pesquisa e o Desenvolvimento de Produtos?

4- Há interesse das empresas quanto à interação com o conhecimento técnico e científico?

5- O não-acesso das empresas às informações de novas técnicas, tecnologias de materiais, processos, projetos, etc., afeta o Desenvolvimento de Produtos?

6- As empresas conhecem metodologias de Desenvolvimento de Produtos?

1.4 Objetivo Geral

Pretende-se formular uma estratégia para promover o apoio técnico às empresas de pequeno porte do setor eletrometalmecânico da Região Oeste de Santa Catarina no Desenvolvimento de Produtos (novos e existentes), envolvendo a estrutura organizacional do Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba - SENAI/JBA, em parceria com a Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC e outros parceiros institucionais e tecnológicos.

O resultado da estratégia ajudará a amenizar as dificuldades das empresas no Desenvolvimento de Produtos e iniciar o processo de discussão nas questões tecnológicas, políticas e socioeconômicas; servirá para promover a integração das empresas da Região com entidades de conhecimento científico, técnico e tecnológico no desenvolvimento conjunto de produtos; contribuirá para que as empresas venham a ter melhores condições de competir no mercado interno e externo, e também pretende-se estimular a criação de novas empresas e empregos.

1.5 Objetivos específicos

No capítulo 2 e 3 apresentam-se os seguintes subsídios para formular a estratégia:

1- conhecer o universo que envolve o Desenvolvimento de Produtos, as definições, importância, evolução, técnica e os fatores que afetam essa atividade;

2- conhecer as empresas de pequeno porte quanto a: importância, dificuldades diante da competitividade e sua relação com o desenvolvimento de novos produtos e no melhoramento dos existentes;

3- conhecer o sistema de Desenvolvimento de Produtos em uma empresa de grande porte;

4- identificar parcerias potenciais para a formulação da estratégia;

5- identificar fontes de financiamento para apoiar projetos de Desenvolvimento de Produtos;

6- apresentar informações referentes à Região Oeste, quanto a: dificuldades econômicas e tecnológicas, potencialidades existentes, aspectos geográficos, cultura estabelecida, processo de Desenvolvimento de Produtos e entidades de solução técnica presentes.

1.6 Limitações e abrangências

Este trabalho não tem o propósito de apresentar uma inovação científica, mas o de contribuir para o processo de Desenvolvimento de Produtos através de modelo apropriado, apoiando especificamente as empresas da Região. Por ser um modelo, está sujeito a críticas, contribuições e modificações, e está também aberto a acréscimos ou exclusões necessários durante o processo de implantação.

O objeto deste estudo limita-se às empresas de pequeno porte, de manufatura e de prestação de serviços (consertos e manutenção), do setor eletrometalmecânico; contudo, o modelo poderá ser aplicado a outros setores econômicos, que não serão discutidos neste trabalho.

Como área de estudo desta proposta, a Região Oeste de Santa Catarina tem como referencial de trabalho a Região do Meio Oeste, representante típica das empresas de todo o Oeste. Para tanto, já existem dados, informações de pesquisas já citadas, que são utilizados neste estudo.

1.7 Estrutura do trabalho

A presente dissertação está estruturada em seis capítulos. A **introdução** apresenta os objetivos do trabalho, a justificativa, as hipóteses, as limitações e a estrutura.

No **capítulo 2** são detalhadas as informações relevantes, conforme as hipóteses apresentadas no capítulo 1: explicitar a realidade do Desenvolvimento de Produtos da Região e da comunidade empresarial, para então formular uma estratégia para resolver o problema. As informações básicas são decorrentes de pesquisas realizadas anteriormente, com entrevistas junto a empresas, e da vivência deste pesquisador.

As informações apresentadas são fundamentais para justificar o objeto do estudo e envolvem o contexto do Desenvolvimento de Produtos, como ciência e tecnologia, cultura local, aspectos característicos da região em si. O capítulo oferece também informações a futuros pesquisadores para aplicação em novos estudos, em outras áreas de interesse, em outros setores econômicos e, mesmo, em outras regiões geográficas.

O **capítulo 3** mostra a metodologia (pesquisa qualitativa) que foi utilizada com o propósito de colher informações sobre os problemas citados e relatados e as dificuldades que as empresas de pequeno porte enfrentam no Desenvolvimento de Produtos.

No **capítulo 4** está formulado o modelo da estratégia na resolução do problema em foco, através da análise de dados das pesquisas, das entrevistas com os empresários, das informações levantadas junto às entidades relacionadas e da vivência deste pesquisador nessa Região.

No capítulo 5 está apresentada a metodologia de aplicação do modelo de Desenvolvimento de Produtos do setor eletrometalmecânico, já definido dentro das limitações e da apresentação dos casos, que validam o modelo apresentado.

O capítulo 6 refere-se às conclusões obtidas, que são decorrentes da revisão bibliográfica e aplicação do modelo citado nos capítulos 4 e 5, e também apresenta recomendações para pesquisas futuras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância do Desenvolvimento de Produtos

Conforme Juran (1988), há evidência crescente de que muitos problemas de adequação ao uso podem decorrer por falhas no projeto do produto. Esse autor mostra ainda, em um estudo clássico, que das 859 falhas de campo observadas, relativamente simples, em equipamentos eletrônicos, 43% são devidas ao projeto técnico. Com produtos mecânicos e eletrônicos de complexidade menos moderada, o autor citado acredita que erros durante o desenvolvimento são responsáveis por cerca de 40% dos problemas de aplicação (uso adequado). Quando o Desenvolvimento de Produtos é responsável tanto pela criação da formulação (projeto) do produto como pelo desenvolvimento do processo de manufatura, cerca de 50% dos problemas ocorridos devem-se a este desenvolvimento.

Para Kotler e Armstrong (1993), *produto* é definido como “qualquer coisa que pode ser oferecida a um mercado para aquisição, atenção, utilização ou conjunto e que pode satisfazer um desejo ou uma necessidade”. *Novo produto* não significa produto original; pode ser resultado de melhorias ou modificações.

Back e Forcellini (1998) afirmam que mudanças rápidas e contínuas, características da era moderna da informação, novos materiais, evoluções nos processos e necessidades dos clientes estão dificultando às empresas acompanhar as evoluções, embora consigam manter metas definidas, que são:

- 1- fazer o produto tão bom quanto possível, no menor tempo e com menor custo possível;
- 2- vender a maior quantidade possível.

Para superar tais aspectos, é necessário inovar no projeto de produtos, com cuidados especiais, enfatizando a atenção à manufatura. Deve haver interação entre o projeto do

produto e o processo de fabricação, a montagem, o controle de qualidade e a seleção de materiais.

Esses autores ainda afirmam que, para o Desenvolvimento de Produtos ser eficiente e efetivo, é necessário que o processo de projeto seja planejado cuidadosamente e executado sistematicamente conforme o modelo simplificado de atividades do projeto, visualizado na figura 2.1.

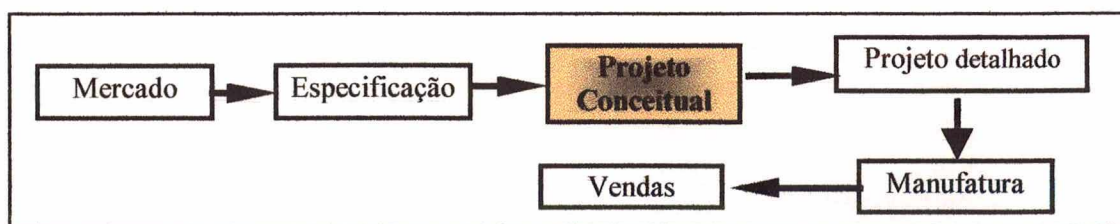


Figura 2.1. Diagrama de atividades do projeto. Fonte: Back & Forcellini, 1998.

O Desenvolvimento de Produtos deve ser manifestação da empresa diante da vantagem competitiva, e a vantagem competitiva depende da inovação tecnológica. Exemplo disso é a empresa 3M, que afirma que o desenvolvimento de novos produtos é o motor do seu crescimento, sendo a inovação a alma da organização. A empresa investe um bilhão de dólares em Pesquisa & Desenvolvimento e registra mais de quinhentas patentes por ano nos Estados Unidos (De Simione, 1998).

O Desenvolvimento de Produtos deve estar ligado à boa administração da produção. Não basta desenvolver novo produto se a empresa não dispuser de suporte administrativo, logístico, movimentação de materiais e fabricação. Segundo Porter (1990), as empresas alcançam vantagem competitiva através de ações de inovação, tanto em tecnologia como na maneira de fazer as coisas. Para as empresas de pequeno porte, será difícil fazê-lo sozinhas, mas, se o fizerem em conjunto com outras empresas ou instituições, aumentará consideravelmente a possibilidade de aplicação.

Para Thomas (1993), o desenvolvimento de novos produtos pode definir o futuro da organização quanto à estratégia de seu negócio. Novos produtos são a base para uma variedade de razões de estratégias que definem a direção de uma organização.

2.2 Metodologias de Desenvolvimento de Produtos

Conforme Dias et al. (1997), a metodologia de projeto surgiu com o propósito de organizar e sistematizar o processo, de modo a orientar o caminho a ser percorrido para se obterem alternativas de concepção do produto, avaliação dessas alternativas e tomada de decisão, abrangendo e organizando os aspectos investigativos, exploratórios, criativos, racionais, interativos e inerentes à atividade de projeto.

A metodologia de projeto é útil como ferramenta para o ensino da atividade e para o Desenvolvimento de Produtos, com rapidez, qualidade e baixo custo. No passado esse conhecimento era admitido como nato dos projetistas. Os projetistas atuais podem ter essas qualidades, mas a velocidade das mudanças tecnológicas exige que estes devem munir-se de metodologias e técnicas que auxiliem em suas tarefas, trabalhando em conjunto com outros profissionais da empresa.

Segundo Back e Forcellini (1998), o projeto do produto não é atividade que envolve somente cálculo e dimensionamento de componentes, mas é também atividade para gerar qualidade e obter competitividade do produto, alcançadas através de metodologias ou sistemáticas apropriadas.

Juran (1988) apresenta o Desenvolvimento de Produtos composto de sete fases: fase de conceito e viabilidade; fase de projeto detalhado; fase de protótipos; demonstração de pré-produção; produção em larga escala; alterações de projeto; e uso pelo cliente.

Apesar de as metodologias serem criticadas, apresentam vantagens no uso; por exemplo: no dividir uma tarefa global de projeto em tarefas específicas e orientadas. Assim, o projetista terá maiores informações técnicas, que lhe permitem tomar decisões com segurança.

Muitos problemas poderiam ser resolvidos já na fase de projeto. Estudo mais detalhado, envolvendo mais profissionais e com maior esforço nessa fase, resultará em menores custos de fabricação e possibilidades de sucesso junto aos clientes.

Para Casarotto (1999), a chave do sucesso de uma empresa é ser inovadora, rápida e econômica de tempo, desde a idéia ou concepção do produto até a produção. O segredo reside

em criar uma força-tarefa, com autonomia de recursos e de programação, mas que não seja isolada. A Engenharia Simultânea é a técnica ideal para esse empreendimento: agindo com o Desenvolvimento Integrado de Produtos, apresenta técnicas que contribuem para o Desenvolvimento de Produtos e que reduzem custos do projeto.

Apesar das conclusões favoráveis em relação à aplicação das metodologias de produtos, grande número de empresas ainda lida com esse tema de modo informal.

A pesquisa realizada sob o título “Conhecimento e Uso de Metodologias de Desenvolvimento de Produtos” (Brasil, 1997), em empresas de tamanho variado, nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, revelou que, das 30 empresas entrevistadas, apenas oito apresentam procedimentos documentados. A maioria não apresenta qualquer definição conceitual, devido à informalidade do processo, ficando, assim, a superficialidade destacada.

2.3 Evolução do Desenvolvimento de Produtos

Paladini (1995) afirma que as mudanças são ditadas pelo dia-a-dia (mercado), e quem as considerou teve seus produtos aceitos no mercado, caso contrário, isolou-se, criando seus próprios conceitos de qualidade, ficando fora da competição. Essa é uma realidade presente nas empresas de pequeno porte.

Com a globalização da economia e a competitividade cada vez mais forte, surgiram novos conceitos e paradigmas relacionados ao Desenvolvimento de Produtos, de forma rápida, com baixo custo e alta qualidade, para atender às necessidades dos consumidores. É necessária a integração das fases do ciclo de vida útil do produto, tais como: projeto para manufatura, distribuição, uso, manutenção, desativação (descarte) e seu efeito no meio ambiente. Essas também são as preocupações do Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos (NEDIP) do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina (NEDIP, 1998).

Back e Forcellini (1998) ressaltam que, dos novos conceitos importantes, duas linhas principais de pensamento são destacadas:

1- o projeto deve ser elaborado considerando atentamente todas as fases pelas quais passa o produto, isto é, desde a identificação das necessidades até o descarte;

2- o Desenvolvimento de Produtos deve ser feito com multidisciplinaridade, integração de equipes e simultaneidade de atividades.

Conforme Santos e Santos (1996), uma forma tradicional de descrever o Desenvolvimento de Produtos é mencionada por Juran e representada pela seqüência da figura 2.2, conhecida como **jogue por cima do muro**, devido à baixa integração entre suas fases.

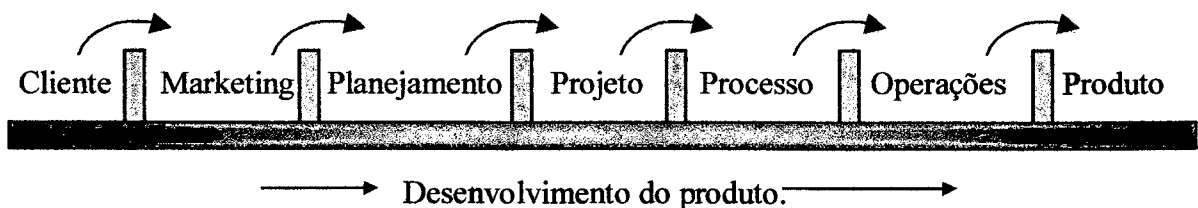


Figura 2.2. Modelo tradicional: **jogue por cima do muro**. Fonte: Santos & Santos, 1996.

Os autores afirmam que, apesar da opinião generalizada sobre a ineficiência desse modelo, é surpreendente que ainda hoje seja adotado como padrão para descrever o Desenvolvimento de Produtos nas empresas.

Segundo aqueles autores, as principais deficiências do modelo da figura 2.2 são apontadas pelas teorias modernas de gestão do Desenvolvimento de Produtos:

- 1- dificuldade de comunicação entre departamentos;
- 2- tendência para otimizações setoriais do projeto;
- 3- ignorância das reais necessidades do cliente por parte da engenharia e da produção;
- 4- tempo excessivamente longo até terminar o projeto.

Também salientam que os modelos mais modernos apresentam possibilidades não consideradas no modelo da figura 2.2: (1) trabalho em grupos multidisciplinares; (2) atividades simultâneas; (3) controle de projeto por atividade e não por tempo; (4) estabilidade do grupo ao longo do projeto e (5) Desenvolvimento de Produtos em paralelo.

A evolução contínua dos modelos, aliada à criação de novas metodologias de apoio ao Desenvolvimento de Produtos, tem resultado em diversos instrumentos específicos, entre eles a Análise e Engenharia do Valor e a metodologia Desdobramento da Função Qualidade.

2.4 O Desenvolvimento de Produtos e o mercado

O Desenvolvimento de Produtos está ligado diretamente aos princípios de marketing, e negligenciá-los é contribuir para que o empreendimento fracasse, o que atingirá principalmente as empresas de pequeno porte que não dispõem de um suporte financeiro, quando da não-aceitação de seus produtos. Todo esforço no planejamento das atividades de Desenvolvimento de Produtos reduzirá esses riscos.

De acordo com Kotler e Armstrong (1993), o termo marketing é definido como “o processo social e gerencial através do qual os indivíduos e grupos obtêm aquilo de que necessitam e desejam por meio de criação e troca de produtos e valores”. Salientam também que muitas pessoas pensam em marketing como algo ligado a vendas, promoção e propaganda. Vendas é uma das faces do marketing. Se a empresa fizer um bom trabalho de identificação das necessidades do consumidor, desenvolver bons produtos e definir seu preço ideal, distribuí-los e promovê-los com eficácia, estes serão aceitos com facilidade, colocando a empresa em posição favorável diante da concorrência.

Conforme Kotler (1998), uma empresa pode obter novos produtos de duas maneiras: a primeira delas é com aquisição do projeto, compra de uma empresa, de uma patente ou de uma licença para fabricar o produto de outra empresa. A segunda é por meio do desenvolvimento de novos produtos em seu departamento de Pesquisa & Desenvolvimento. Respectivamente, surgem dois sérios problemas para as empresas de pequeno porte: falta de capital suficiente para comprar uma outra empresa e falta de uma estrutura com laboratórios e pessoas especializadas para desenvolver sozinhas seus produtos.

2.5 O processo de informação

A atual sociedade mundial caracteriza-se por um grande volume de informações que circulam em todas as direções e por todos os seus setores. Constantemente, as empresas são bombardeadas por informações técnicas, econômicas, políticas e científicas, fundamentais para a sua sobrevivência, sendo necessário todo um processo de interpretação, tratamento e utilização de tais informações.

O uso estratégico das informações pode ser a base de competitividade nas indústrias de manufatura. A informação não se limita à simples coleta de dados; esses dados devem ser organizados e ordenados, com significância dentro de um contexto. Deve haver critérios de análise desses dados ilimitados; portanto, o problema está na busca de informações corretas e apropriadas.

No Desenvolvimento de Produtos, os profissionais técnicos (engenheiros, técnicos e projetistas) devem reunir um grande número de informações e transformá-las. Outras pessoas também processam informações dentro das empresas, mas são esses profissionais que criarão produtos baseados em tais dados.

Conforme Back (1983), os problemas reais das informações que um engenheiro enfrenta são: **onde** encontrá-las; **como** obtê-las; **como** testar sua confiabilidade; **como** interpretá-las; saber se **são** suficientes e **qual** decisão tomar em função do resultado.

Se as informações necessárias e desejadas estivessem disponíveis, o trabalho do projetista poderia ser reduzido, o que justifica munir o departamento de engenharia de uma empresa, por exemplo, de todo um arsenal de catálogos, relatórios, arquivos, modelos, manuais e sistema informatizado. As informações são indispensáveis; sem elas, tem-se alto risco econômico, risco de segurança e de desempenho.

Atualmente, exige-se que o Desenvolvimento de Produtos seja rápido, que seja aceito pelo cliente. Como querem as empresas de pequeno porte desenvolver produtos ou melhorar os já existentes, se elas não dispõem de um sistema de gerenciamento e de acesso a fontes de informações? Existem muitas fontes que podem ser utilizadas, tais como: bibliotecas de escolas técnicas, centros de formação e universidades. Também acervos técnicos, livros, anais e artigos de congressos e seminários, catálogos de fornecedores, o próprio conhecimento técnico de profissionais, fóruns, associações técnicas, institutos de patentes, etc..

As grandes empresas têm facilidade de acesso à informação e muitas vezes são até promotoras de eventos, de par com suas congêneres, universidades nacionais e internacionais. Tanto as empresas de pequeno porte como as grandes não dispõem de muito tempo para buscar informação, como, por exemplo, um material utilizado na construção de máquinas.

Outro fator na busca de informações é a distância dos centros de pesquisa, universidades, escolas técnicas. Em muitos casos, uma informação pode ser obtida através da rede Internet. É preciso sempre lembrar que todo dado deve passar por um filtro, ser confiável, seguro, e o *background* dos profissionais pode ser esse filtro.

Ressalta-se ainda: a informação mesmo que disponível não será utilizada se não houver conhecimento, ou seja, se houver treinamento, percepção das necessidades e não importa onde esta será buscada. Portanto, o uso das informações dos dados de forma organizada e contextualizada ajudará no Desenvolvimento de Produtos.

2.6 O Desenvolvimento de Produtos numa empresa de grande porte

Comenta-se das facilidades do Desenvolvimento de Produtos nas empresas de grande porte. Cabe aqui, pois, revelar a realidade desse processo, descobrir qual é o sistema de informação utilizado neste porte de empresa e compará-lo com o sistema de informação das empresas de pequeno porte.

A empresa pesquisada para tal comparação foi a WEG S.A., instalada na cidade de Jaraguá do Sul (SC), que fabrica produtos eletrometalmecânicos. A meta da WEG para o ano 2007 é ser o maior fabricante mundial de motores industriais de baixa tensão. Atualmente conta com 7.500 empregados e está distribuída em oito empresas. A divisão WEG Motores (WMO) apresenta a seguinte estrutura organizacional (figura 2.3) (WEG, 1998):

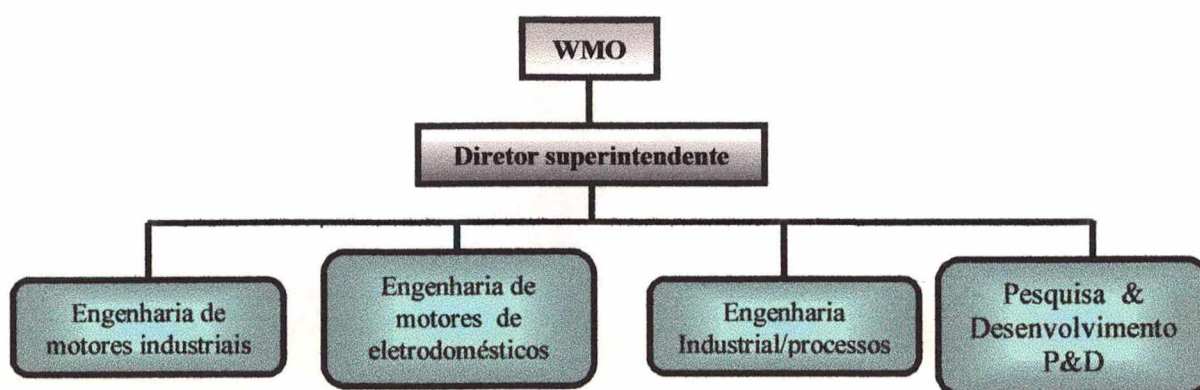


Figura 2.3. Estrutura Organizacional da WEG Motores S.A. Fonte: WEG, 1998.

O departamento de Pesquisa & Desenvolvimento do Produto (P&D) tem como missão declarada “identificar e desenvolver tecnologias novas e melhores para tornar a WEG Motores a melhor do mundo em inovação tecnológica”.

A função desse departamento é **pesquisar** produtos, materiais, métodos de processos e ensaios; **desenvolver** produtos, materiais, métodos de projeto, cálculos, ensaios e processos; **assessorar** projetos, aplicações, controle, fabricação e vendas. As atividades gerais desse departamento são: desenvolver novas máquinas; melhorar as máquinas atuais; pesquisar as tendências de novos materiais usados nas máquinas elétricas; aplicar novas tecnologias; e assessorar outros departamentos.

As atividades de **Desenvolvimento de Produtos** referem-se a: realizar estudos de desenvolvimento de linhas de motores especiais; otimizar e desenvolver partes (peças) de motores (carcaças, tampa, caixas, etc.); preparar documentação para certificação de novas linhas e/ou produtos especiais; realizar *benchmarking* de produtos WEG x concorrentes; otimizar e desenvolver novos *layouts* de chapas; desenvolver novos materiais (isolantes, cabos, chapas, etc.); e assessorar a engenharia de produtos na implantação de novas linhas de produtos especiais e/ou modificações de produtos atuais.

A WEG utiliza seus laboratórios internos para Pesquisa & Desenvolvimento. Estes têm especial preocupação em testar materiais e no desempenho de produto. Não desenvolvem novos materiais, mas a WEG os compra. Pelo exposto, o sucesso parece estar no envolvimento e na capacitação das pessoas, na busca constante de tecnologia e no bom sistema administrativo.

Para um bom funcionamento, o setor de P&D possui uma equipe de 20 profissionais, com engenheiros, técnicos e especialistas que procuram desenvolver projetos, estudos conceituais e protótipos, ficando a implantação a cargo do Departamento de Engenharia.

A forma empregada para que as informações técnicas, tecnológicas, mercadológicas e administrativas pertinentes à atividade fabril da WEG S.A. entrem no departamento de P&D do produto decorre de acordo com o sistema estabelecido estrategicamente, conforme figura 2.4.



Figura 2.4. Processo de informação para o Departamento de P&D. Fonte: WEG, 1998.

Legenda: O quê Como

2.7 Design como vantagem competitiva

O termo *design* não é tabulado na **Pesquisa do Setor Produtivo** (CNI/SENAI/CIET, 1995) nem na pesquisa **FOCO NO CLIENTE** (SENAI, 1998), o que demonstra que esse tema precisa ser discutido tecnicamente.

Conforme o Relatório Síntese (DAMPI, 1996), não basta que os produtos tenham somente qualidade assegurada e preço competitivo, eles devem acrescentar elementos característicos que os identifiquem e os diferenciem em relação aos seus concorrentes.

O *design* é atividade considerada indispensável no processo de inovação, pois se refere ao campo da criação, onde idéias são geradas e onde também se procura compatibilizar as possibilidades técnicas com as exigências do mercado.

Com as mudanças econômicas mundiais, o *design* passa a ser visto como estratégia de sobrevivência. Nenhuma empresa pode prosperar por muito tempo se fabricar sempre os mesmos produtos. A sobrevivência econômica exige das empresas o uso do *design* de modo criativo, inovador e com criação da própria marca (Leal, 1998).

Não há dúvidas de que o *design* contribui para o sucesso competitivo. As empresas bem-sucedidas não mais perguntam por que precisam de *design*, e sim como este pode ser administrado para atingir os objetivos estratégicos da organização no mercado globalizado.

As atividades de *design* não necessariamente precisam estar vinculadas a um setor específico: podem ser desenvolvidas por um departamento de marketing, produção, P&D ou conjuntamente com outros. Não é a sua localização o aspecto principal, mas o seu uso.

Barroso (1998) aponta novos imperativos e condicionantes que deverão nortear a atuação das empresas nos próximos anos. As ameaças irão transformar-se em oportunidades. A substituição da concorrência será por alianças estratégicas e pela prática do *benchmarking*. São apresentados aqui, entre muitos condicionantes, a necessidade de atuar em tempo real (aplicar Engenharia Simultânea) e a redução do tempo de projeto e, conseqüentemente, a redução de custos.

É praticamente inviável financeiramente que empresas de pequeno porte consigam sozinhas gerenciar o *design*, que envolve pessoas qualificadas e equipamentos modernos. Nesse caso, a solução pode vir pela formação de parcerias, cooperativas, associações de empresas, incubadoras e/ou consórcios (rede flexível de pequenas empresas), como acontece na Região da Emilia Romagna (Casarotto, 1999).

2.8 As barreiras culturais

Conforme Pinheiro et al. (1998), outro fator importante que influencia nos processos de inovação tecnológica das empresas é a cultura, não somente entendida como a cultura das empresas, mas também como a cultura local, pois ela define o perfil dos empresários e funcionários na resistência dessa reação às mudanças.

Muitos empresários resistem em aceitar novidades tecnológicas, novos conhecimentos por parte dos técnicos e engenheiros, afirmando que a prática é mais importante e suficiente. De certo modo, é verdade, mas muitos produtos são fruto de uma idéia ou de desenvolvimento de pesquisa científica. Como afirmar que um produto terá segurança no seu uso, se não forem realizados estudos científicos, análises e experiências de laboratório?

Para Kotler (1998), o papel da alta administração não é inventar produtos, mas tornar possível que outras pessoas apresentem novas idéias e as coloquem em ação. Cita o referido autor, como exemplo, que para o presidente da Hewlett Packard a alta administração deve criar um ambiente que estimule os gerentes de negócios a assumir riscos e a criar novas oportunidades de crescimento.

O investimento em inovação é parte de um processo de amadurecimento da cultura empresarial que pode ser estimulado pelo poder público e pelas instituições de apoio à indústria, por meio de ações coordenadas que busquem a sensibilidade do empresariado para o desenvolvimento de projetos.

Segundo Dias et al. (1997), existem muitas dificuldades enraizadas nos diversos setores da sociedade brasileira, desde a dificuldade de comunicação entre instituições de ensino e pesquisa com o setor industrial, setor agrícola, com os órgãos de fomento, até nas indefinições de políticas agrícolas e na falta de cultura do empresário agrícola e industrial em desenvolver e implementar projetos em parcerias com institutos de pesquisas e universidades. Tudo isso também se refere à Região Oeste Catarinense. Uma das maneiras de diminuir a distância cultural é apostar no processo educativo, para que novos engenheiros tenham uma postura de discussão e contribuição para um processo coletivo com outras áreas do saber (Bazzo, 1998).

Casarotto (1999) ressalta que, na absorção por parte das empresas do uso da Engenharia Simultânea, requer-se um comportamento moderno e integrador por parte de seus representantes e diretores. As tarefas acontecem paralelamente, sendo necessário desconsiderar soluções já desenvolvidas, o que é, sem dúvida, uma fonte de conflitos.

2.9 A Ciência e a Tecnologia

Para Pinheiro (1998), a dimensão tecnológica deve ser trabalhada dentro do contexto de desenvolvimento de produtos e processos e também nos aspectos relativos à gestão, pois é a partir da interação dos conhecimentos existentes com tecnologias disponíveis que novas tecnologias e conhecimentos são gerados, permitindo um processo de inovação contínua, já que a cada dia o homem consegue descobrir novas maneiras de desenvolver suas atividades. Portanto, os produtos (artefatos) fazem parte de uma nova economia baseada no conhecimento.

Os processos de projeto devem situar-se em contextos que valorizem e levem em consideração o conhecimento acumulado pela humanidade, produzindo, assim, máquinas e implementos tecnologicamente desenvolvidos e apropriados ao chamado desenvolvimento sustentável, sendo necessário aplicar o conceito de **tecnologia apropriada**.

A tecnologia apropriada, em seu sentido mais amplo, consiste na aplicação sistemática de conhecimentos (métodos, técnicas, processos e produtos) para a solução de problemas identificados pela própria comunidade, de forma a evitar efeitos negativos sobre a sociedade, a economia, a cultura e o ambiente onde será aplicado (IBICT, 1993).

O interesse pelo desenvolvimento técnico e tecnológico da Região Oeste de Santa Catarina já foi objeto de estudo com o projeto de pesquisa **Oferta e Demanda de Serviços Técnicos Especializados da Indústria Metal-Mecânica de Joaçaba e Herval do Oeste** (Marquezi, 1995), do qual resultou convênio entre a FIESC/SENAI e a UNOESC para realizar outra pesquisa abrangendo toda a Região Oeste de Santa Catarina. Como resultado, foi estabelecida a parceria SENAI/UNOESC, para juntas criarem um Centro Tecnológico de Produção Industrial, na área eletrometalmecânica na cidade de Luzerna, sede do SENAI/JBA.

2.10 Alianças estratégicas

Conforme Porter (1993), as empresas que alcançaram liderança internacional empregaram estratégias que as distinguem uma das outras. Muitas alcançaram vantagem

competitiva por meio da tecnologia, de um novo modo administrativo ou por meio da inovação de um novo projeto de produto e/ou novo processo produtivo.

Portanto, se as empresas de pequeno porte querem ser competitivas, precisam se aliar a entidades de conhecimento técnico (universidades, centros de pesquisa, centros de formação profissional), empresas de tecnologia, empresas de grande porte ou a uma rede de empresas de pequeno porte. Como se torna difícil para as empresas de pequeno porte dessa região competir isoladamente, há duas opções estratégicas (Casarotto, 1999):

1. Modelo de rede flexível de empresas

O modelo de rede flexível de empresas (figura 2.5) tem sido o sustentáculo da economia da região italiana da Emilia Romagna. As empresas formam um consórcio com objetivos amplos, como, por exemplo, várias empresas unem-se para fabricar partes de uma máquina ou equipamento que será comercializado, divulgado e assistido tecnicamente por um consórcio.

2. Modelo de rede *top-down*

O modelo de rede *top-down* (figura 2.6) adota a união de todas as empresas atrás de uma liderança, sincronização, com negação de divergências e impedimento de conflitos. É uma rede na qual o fornecedor é altamente dependente das estratégias da empresa-mãe, tendo pouca ou nenhuma flexibilidade ou poder de influência nos destinos da rede.

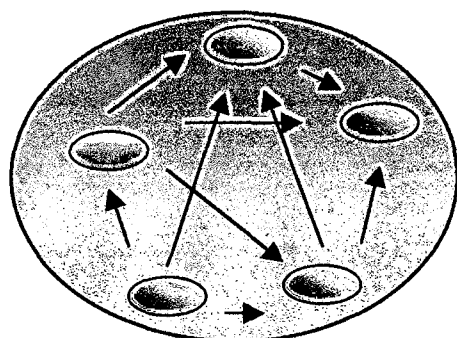


Figura 2.5. Rede Flexível de Pequenas Empresas.
Fonte: Casarotto, 1999.

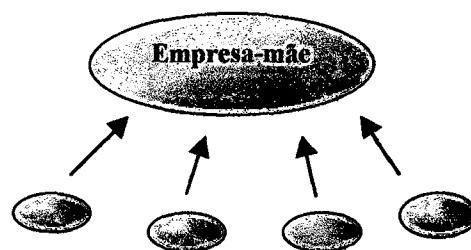


Figura 2.6. Modelo de Rede *Top-down*.
Fonte: Casarotto, 1999.

Casarotto (1999) apresenta como exemplo uma lista de possibilidades de abrangência dos consórcios: formação e valorização do produto; valorização da marca; **Desenvolvimento de Produtos**; comercialização; exportação; padrão de qualidade e obtenção de crédito. Ressalta ainda que a formação de consórcios não acontece de imediato. Precisa toda uma mudança cultural, e sua concretização deverá estar ligada ao modelo de desenvolvimento regional.

Em Santa Catarina, especificamente na Região Oeste, já acontece o Fórum de Desenvolvimento, que é um espaço que congrega instituições públicas e privadas, representantes de classes, segmentos organizacionais da sociedade, universidades e instituições financeiras que buscam o desenvolvimento estadual. É um organismo que estimula a integração pública e privada, evitando projetos paralelos, viabilizando a sustentabilidade e continuidade dos planos e projetos de desenvolvimento (BRDE, 1998).

Independentemente das políticas governamentais, as empresas de pequeno porte não podem desenvolver seu plano potencial sem capacitar-se para absorver, adaptar e explorar novas tecnologias, além de aperfeiçoar suas técnicas de negócio. Os institutos de pesquisas tecnológicas podem desempenhar papel importante na consecução de tais objetivos. No entanto, eles precisam prestar serviços com alto nível de eficácia, para aumentar a capacidade de inovação das empresas e para a melhoria das suas condições de competitividade.

2.11 A Experiência do Centro Tecnológico em Cerâmica

Pode-se afirmar que a busca e o uso de novas tecnologias, como também a prática de parcerias estratégicas, são fatores decisivos diante da competitividade para as empresas de manufatura em geral. Diante dessa afirmação, cita-se aqui a experiência positiva do Centro Tecnológico em Cerâmica CTC², da cidade de Criciúma, no sul do Estado de Santa Catarina, a qual pode ser estendida também para a Região Oeste Catarinense.

O Centro surgiu em 1995, quando a sociedade civil (Universidade, Instituto de Pesquisa, Entidade Governamental, Patronal e Privada), diante do desenvolvimento

² Informações obtidas através de relatórios e entrevista pessoal, no local, com a direção do CTC.

emergente do setor cerâmico do Estado de Santa Catarina, uniu e concentrou esforços na busca da melhoria e da competitividade no mercado nacional e internacional de revestimento e pavimento cerâmico, estabelecendo, assim, uma parceria significativa entre:

- 1- A Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, através do Departamento de Engenharia Mecânica, representado pelo Laboratório de Materiais – LABMAT.
- 2- A Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina- FIESC, através do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial- SENAI.
- 3- O Governo do Estado de Santa Catarina, através da Fundação FUNCITEC.
- 4- As indústrias cerâmicas de pavimento e revestimentos e afins, através do Sindicato das Indústrias Cerâmicas e Olarias de Criciúma - SINDICERAM.

Este centro tem como objetivo gerar e transferir tecnologias e conhecimento para o setor cerâmico industrial brasileiro, através de seu corpo técnico altamente capacitado e de seus laboratórios equipados com instrumental científico adequado à realização de análises e ensaios de interesse das indústrias cerâmicas, como também o desenvolvimento de novos produtos.

O CTC dispõe dos seguintes grupos:

- 1- Laboratório de Caracterização de Materiais – LCM;
- 2- Laboratório de Produto Cerâmico Acabado – LPDA;
- 3- Laboratório de Cerâmica Estrutural – LCE;
- 4- Unidade da Construção Civil;
- 5- Unidade Planta Piloto; e
- 6- Grupo de apoio: administrativo, atendimento ao cliente e manutenção.

As áreas de atuação do CTC, focalizando o setor cerâmico, referem-se a:

- 1- Pesquisa e Desenvolvimento;
- 2- Assessoria e transferência de tecnologia;
- 3- Formação técnica e científica;
- 4- Informação e documentação;
- 5- Garantia da qualidade.

A seguir apresentam-se algumas das atribuições das entidades conveniadas:

⇒ **UFSC**

- Promover o desenvolvimento de projetos na área de cerâmica.
- Alocar no CTC equipamentos necessários à execução das atividades de ensaios e análises.
- Permitir o acesso às suas instalações, tais como laboratórios, bibliotecas, etc..
- Realizar serviços de certificação dos produtos nas instalações do CTC, conforme procedimentos e critérios técnicos do LABMAT, da UFSC.
- Colaborar na formação de uma equipe técnica capaz de atender às solicitações das indústrias do setor cerâmico, através da contratação ou da locação de pessoal qualificado para realização dos serviços.

⇒ **FIESC/SENAI**

- Ceder espaço físico com infra-estrutura adequada no CTC.
- Colaborar na formação de uma equipe capaz de atender às solicitações das indústrias do setor cerâmico.
- Promover o gerenciamento dos recursos captados pelo CTC.

⇒ **FEESC (Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina).**

- Fornecer o suporte jurídico necessário ao cumprimento das atividades desenvolvidas no CTC.

⇒ **SINDICERAM**

- Difundir os serviços colocados à disposição pelo CTC e atuar como agente de articulação junto a seus associados para contratação de projetos de pesquisa.
- Fornecer informações técnicas e econômicas necessárias para as atividades do CTC, visando à capacitação científica e tecnológica da área de materiais cerâmicos do estado de Santa Catarina.
- Apoiar financeiramente o desenvolvimento de programas e projetos que sejam de interesse de seus associados.

⇒ SECRETARIA DE ESTADO

- Apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, visando aumentar a eficiência e produtividade, e melhorando a qualidade dos produtos e processos.
- Implementar políticas que visem orientar e estimular a ação da coletividade do setor cerâmico, para que, em conjunto com o estado, sejam alcançados os objetivos da sociedade.

2.12 As Empresas de Pequeno Porte

A classificação utilizada para as empresas de pequeno porte (micro e pequena) neste trabalho está de acordo com a tabela 2.1; de definição complexa, depende de vários fatores, como ativo fixo, número de empregados, faturamento, consumo de energia, volume, etc..

Tabela 2.1 Classificação das empresas quanto ao porte

Micro	Pequena	Média	Grande
Até 19 empregados	De 20 a 99 empregados	De 100 a 499 empregados	Acima de 500 empregados

Fonte: CNI/SENAI/CIET, 1995.

Conforme citado no capítulo 1, as empresas de pequeno porte podem fixar-se como a viga-mestra da economia (geração de empregos) dos países em desenvolvimento. Elas aparecem em todas as regiões de um território, independentemente do grau de desenvolvimento do país, em diversos setores industriais, como é o caso das fornecedoras de peças automotivas às grandes montadoras.

Em Santa Catarina, as empresas de pequeno porte são tidas como sustentáculo da economia. Responsáveis por 70% do total dos empregos em 130 mil pequenos negócios e representando uma empresa para cada 36 habitantes, elas respondem por 50% dos salários pagos no estado e por 24% do PIB estadual (FIESC, 1998).

Isoladas da economia industrial, as empresas de pequeno porte devem, através de seus proprietários ou sócios, buscar parcerias com universidades, institutos de pesquisa, centros tecnológicos, incubadoras, instituições como SENAI e SEBRAE, e com o próprio

governo. Se as grandes empresas já aplicam a dinâmica de parcerias, por que as empresas de pequeno porte não o fazem?

Paul Resnick (1990) afirma que a boa administração é responsável pelo sucesso da pequena empresa. Não é a economia, a concorrência, a inconstância dos clientes ou o azar, mas a má administração o fator determinante do fracasso. Mesmo inteligentes, os empreendedores freqüentemente cometem dois erros decisivos em suas empresas de pequeno porte: projetam e avaliam seus produtos e serviços de acordo com a perspectiva de seus próprios valores, necessidades, e não com os valores do cliente; segundo, não conseguem concentrar seus esforços, especializando-se em mercados rigidamente definidos, com produtos e serviços correspondentes.

A chave do sucesso no mercado econômico será a venda de linha de produtos diferenciados, confiáveis e feita por pessoas atentas a grupos relativamente pequenos, que tenham mais possibilidade de se beneficiar com a compra. Segundo Resnick (1990), uma maneira de se obter sucesso é seguir uma sistemática como: estudar o mercado, identificar o segmento não atendido e projetar produtos adequados.

Outro fator determinante que não é observado pelos pequenos empresários é o ciclo de vida do produto. É surpreendente como esses empresários estão totalmente envolvidos com a fabricação dos seus produtos enquanto eles são facilmente vendidos, ficando despreparados para o momento em que a demanda diminui. Conforme Longenecker (1997), o ciclo de vida do produto é valioso instrumento de planejamento.

2.13 Fatores que afetam o crescimento das Empresas de Pequeno Porte

Morelli (1994) afirma que há vários fatores que limitam o crescimento das empresas de pequeno porte. Esses fatores variam de acordo com cada região do país, pois cada uma apresenta características econômicas e sociais distintas. A seguir são apresentados dois fatores comuns em todas as regiões, com variação de intensidade.

1. Fatores externos

Com a industrialização tardia, criou-se no país a cultura do grande: grande estádio, a grande hidrelétrica, o grande programa de alfabetização, etc.. Em consequência, o pequeno negócio passou a ser visto com paternalismo e assistencialismo. As empresas de pequeno porte começaram a enfrentar vários obstáculos, dificultando o acesso ao crédito, ao investimento tecnológico e a fontes de informações técnicas e tecnológicas.

2. Fatores internos

A pesquisa realizada pelo SEBRAE (Morelli, 1994) evidenciou: das empresas de pequeno porte pesquisadas, 40% não utilizam práticas de planejamento de produção; 45% não fazem levantamento de custos; 47% não controlam estoques; 50% não adotam práticas de planejamento de vendas; 60% não fazem controle de qualidade; 65% não empregam métodos de avaliação de produtividade; 75% não utilizam *layout* planejado; e 89% não treinam seus recursos humanos.

A origem desses fatores internos está relacionada à falta de estrutura organizacional e de responsabilidade dessas empresas. Em decorrência dos problemas levantados na pesquisa, o autor apresenta alternativas possíveis para sua solução, entre elas: implantação de redes de informação nas áreas tecnológica e financeira; programa de capacitação para substituir a figura do empresário amador que acumula as funções de planejador, executor, inovador e administrador; criação de um núcleo de atendimento empresarial, com órgãos responsáveis por registro de empresas.

No Brasil, segundo artigo “A Globalização no Sistema Produtivo” (Revista da Indústria, 1998), das dezesseis mil empresas que exportam, quinze mil são pequenas e médias, as quais respondem por 12% do total das exportações do país. Nesse artigo é citado que existem quatro milhões de empresas, o que significa que apenas 4% delas exportam e que também a globalização produz no mercado interno o aumento da concorrência dos produtos nacionais com os importados.

A desverticalização da produção promove a importação de itens quando a oferta doméstica não é satisfatória, mas possibilita às empresas de pequeno porte importar insumos e componentes para elaborar produtos de qualidade e com menor custo. A capacidade de

oferecer produtos de qualidade a preços competitivos e adequado grau de padronização é o novo ambiente para a sobrevivência da empresa.

A pesquisa de opinião **FOCO NO CLIENTE** (SENAI, 1998) aponta os serviços e produtos que atenderiam às necessidades das organizações, entre eles: atendimento de consultas técnicas, estudo de tendências tecnológicas e divulgação de seminários e feiras; elaboração de projetos de automação industrial e auxílio técnico no desenvolvimento de novos produtos.

2.14 A Região Oeste de Santa Catarina

A Região Oeste é constituída por 104 municípios e ocupa uma área de 28.577 km², representando 30% do território catarinense, onde reside uma população de 1.051.000 habitantes, 23% da população do estado. Essa região concentra mais de 16% do total das indústrias do estado, totalizando 7.850 empresas no setor industrial, a maioria pequenas (FIESC/SENAI, 1998).

O setor industrial caracteriza-se também pela interdependência com o setor primário, seja com as grandes empresas relacionadas à produção de carnes e frutas, seja com as empresas menores relacionadas à produção de leite e derivados ou à produção de máquinas e equipamentos para a agropecuária (empresas que atuam no setor metalmeccânico). Direta ou indiretamente, o setor primário tem grande importância econômica para a região, tanto que em 1989, o Oeste foi responsável por mais de 53% do valor bruto da produção agrícola do estado, apesar de ocupar apenas 30% do território catarinense.

O setor primário tem grande importância social, já que atualmente vive nas áreas rurais da região aproximadamente 49% da população, algo em torno de 500.000 pessoas. De 1980 a 1991, população rural decresceu em média 1,14% ao ano, enquanto a população urbana aumentou, com taxas anuais de 4,18% ao ano.

Por possuir poucas empresas de grande porte e ser caracterizada, na sua maioria, por empresas de pequeno porte, a Região Oeste sempre apresentou uma diminuta participação no

comércio exterior, devido principalmente a dificuldades relacionadas com as medidas de restrição às importações e com escalas de produção (FIESC/SENAI, 1998).

Para uma nação, o aspecto determinante da competitividade é a concorrência nacional. Segundo Porter (1990), os países em desenvolvimento precisam intensificar seu comércio interno, de forma a desenvolver o processo de especialização das diferentes regiões, opção mais oportuna do que somente a criação de empresas com fins de exportação para os Estados Unidos e Europa.

Sob esse argumento, em 1990 foram apresentadas oportunidades levantadas pelo então Programa Integrado de Desenvolvimento Socio-Econômico de Santa Catarina - PIDSE, que podem preencher os vazios econômicos existentes: instalação de fábricas de processamento de adubo orgânico; instalação de empresas de laticínios; industrialização de sucos e licores; fabricação de artefatos de madeira; fabricação de implementos agrícolas; fabricação de móveis; fabricação de embalagens de madeira e plástico e outros (PIDSE, 1990). Tais oportunidades trazem consigo demanda de suporte eletrometalmecânico e eficiente administração.

A proposta de discussão **Desenvolvimento Sustentável do Oeste de Santa Catarina** (EPAGRI, 1996) menciona que a região é caracterizada por grandes empresas agroindustriais que começam a reestruturar-se em busca de competitividade e que essas empresas têm procurado adquirir outras plantas industriais em outras regiões do país, em vez de ampliar as já existentes na região. Nessa proposta, é ressaltada a possibilidade de se amenizar tal situação, através da industrialização regional diversificada e interiorizada sob duas formas: **implantação** de indústrias nas comunidades, distritos ou pequenas cidades, propiciando fácil acesso aos agricultores e seus familiares, e **instalação** de sistema de transporte coletivo no meio urbano para recolher os trabalhadores rurais.

2.15 As entidades de conhecimento técnico e tecnológico na Região Oeste

As instituições chamadas entidades de conhecimento técnico/tecnológico na área eletrometalmecânico são a Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC, a

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e o Centro de Educação e Tecnologia do SENAI Joaçaba - SENAI/JBA, este localizado no município de Luzerna, a 7 km da cidade de Joaçaba. Estes dois municípios estão distantes 380 km de Curitiba; 470 km de Porto Alegre; 390 km de Joinville e 420 km de Florianópolis.

Instituição nacional e privada, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI está estabelecido em Luzerna desde 1976. A figura 2.7 apresenta a seguinte estrutura hierárquica:

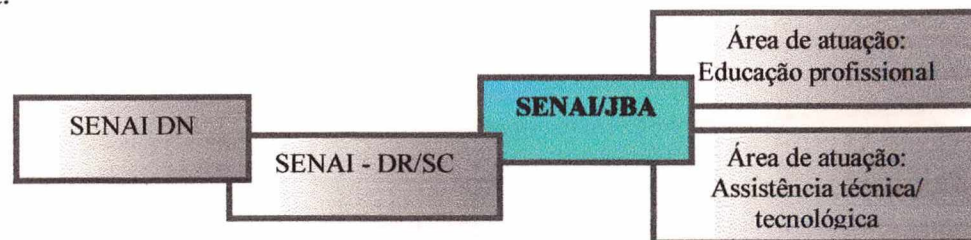


Figura 2.7. Estrutura hierárquica do SENAI/JBA.

O SENAI/JBA tem papel fundamental para a região, pois atualmente é a única escola profissionalizante no ramo eletrometalmecânico. A Universidade do Oeste de Santa Catarina – UNOESC está presente na maior parte da Região Oeste Catarinense, e especificamente na cidade de Joaçaba com os cursos de Engenharia de Produção Mecânica e, em fase de implantação, de Engenharia Elétrica e Civil, além dos cursos de Administração, Ciências Contábeis e outros.

Destaca-se, ainda, a existência de parceria entre as duas entidades para a implantação de um centro prestador de serviços técnicos especializados (STEs), uma incubadora industrial de base Tecnológica, a ser chamada de **Micro Distrito Industrial do Vale do Rio do Peixe - MIDIVARPE** (FIESC/SENAI,1998, e de uma escola técnica de produção industrial, denominada **Escola Técnica Vale do Rio do Peixe - ETVARPE**, com recursos do Governo Federal, projeto PROEP/MEC/BID, para implantar na região novos cursos técnicos (SENAI/JBA, 1998).

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE está presente através de seu balcão regional. Instituição técnica de apoio ao desenvolvimento da atividade empresarial de pequeno porte, está voltado para fomento e difusão de programas e projetos que visam à promoção e ao fortalecimento das micro e pequenas empresas.

A Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, com sua estrutura técnica/educacional e administrativa lotada na cidade de Florianópolis (SC), também se faz presente na Região, através do Departamento de Engenharia Mecânica e de Produção, com cursos de extensão, programas de pós-graduação em engenharia mecânica e de produção, em convênio com a UNOESC.

A UFSC está presente desde o início da implantação dos cursos de Engenharia de Produção na UNOESC, e, conforme o Parecer 284/97, Processo PCEE 353/973, do Conselho Estadual Educação do Estado de Santa Catarina, o curso teve seu reconhecimento efetivado pela Comissão Verificadora, através da Portaria 135/97/CEE/SC, integrada pelos professores Dr. Miguel Fiod Neto, e M.Eng João Ernesto E. Castro, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina, ficando o curso assim denominado: Curso de Engenharia; área: Mecânica; Habilitação em Engenharia de Produção Mecânica, no Campus de Joaçaba.³

Desde 1992, diversos projetos e convênios foram firmados e realizados entre as duas entidades²:

- 1- Convênio: curso de especialização Lato Sensu em Engenharia de Produção Mecânica.
- 2- Convênio: curso de especialização Lato Sensu em Engenharia de Segurança no Trabalho.
- 3- Convênio: curso de especialização Lato Sensu em Gestão da Qualidade e Produtividade.
- 4- Participação no Projeto REESC: Estudo da Reengenharia do Estado de Santa Catarina. Projeto financiado pelo CNPq.
- 5- Convênio: curso de mestrado e doutorado em Engenharia de Produção. Projeto financiado pela Fundação FUNCITEC, para nove professores da UNOESC.
- 6- Projeto para oferecimento de curso de mestrado e doutorado em Engenharia de Produção à UNOESC.
- 7- Encaminhamento pelo Centro Tecnológico (UNOESC) de sete alunos do curso de Engenharia, a cursarem mestrado na Engenharia Mecânica e na Produção, ambas da UFSC.

³ Informações obtidas através de entrevista, junto ao Centro Tecnológico da UNOESC, Campus de Joaçaba.

Diante dessas informações, mostra-se a integração entre a UFSC e a UNOESC, em realizar projetos conjuntos, o que evidencia o potencial institucional presente no apoio técnico e tecnológico para a Região.

2.16 O Desenvolvimento de Produtos na Região

Numa tentativa de oferecer apoio técnico às empresas de pequeno porte da Região, foi criada a “Micro-Empresa Pedagógica” no SENAI/JBA, a qual prestou parcialmente diversos serviços como: confecção de peças e máquinas, usinagem de peças, fundição de alumínio, conserto de máquinas de laticínios e de agroindústrias, manutenção de bombas hidráulicas, soldagem de peças e desenho técnico (FIESC/SENAI/UFP/JBA, 1994).

Atualmente, essa microempresa funciona somente como prestadora de serviços e não atua no Desenvolvimento de Produtos em si, por inexistência de uma estrutura adequada para suportar tal atividade. Deverá, caso pretenda apoiar empresas, passar por reestruturação técnica e gerencial, para então firmar-se como atividade estratégica para o SENAI/JBA.

Com sucesso, essa microempresa permitiu que professores e alunos desenvolvessem atividades de aplicação prática de seus conhecimentos técnicos e comparassem as atividades de ensino com as atividades práticas das empresas locais, pois muitos serviços lhes exigiam aprofundamento e busca de informações técnicas, incomuns ao seu dia-a-dia.

Outra experiência foi desenvolvida por quatro acadêmicos do curso de engenharia da UNOESC que fizeram estágio curricular no SENAI/JBA, por meio do convênio firmado entre o SENAI/JBA e o Departamento de Engenharia da UNOESC (Lopes, 1998).

Nessa primeira experiência, os alunos receberam como proposta de atividade de estágio por parte do SENAI/JBA o estudo e desenvolvimento de um sistema de levantamento de cortinado para aviários (setor avícola), de um forno incinerador de cigarros e de uma máquina de pintura para meio-fios e postes.

De tais propostas, foi desenvolvido o estudo detalhado do forno incinerador de cigarros e da máquina de pintura. Nestes, foi realizado memorial descritivo, memorial de cálculo de resistência mecânica e análise do custo de fabricação (Lopes, 1998).

Os estagiários puderam aplicar seus conhecimentos adquiridos na fase acadêmica e, juntamente com os técnicos do SENAI/JBA, aplicar, de forma experimental, o conceito de pesquisa aplicada e apropriada. Ficou clara a capacidade de se desenvolverem estudos e projetos de produtos voltados às necessidades locais ou regionais. Mas também essa experiência apresentou deficiências, como:

1- falta de estrutura de apoio técnico por parte do SENAI/JBA aos estagiários, pois os técnicos envolvidos continuavam a desenvolver suas atividades de docência;

2- falta de informações técnicas e de acervo de normas técnicas específicas;

3- falta de estrutura física adequada (laboratório) à pesquisa e ao desenvolvimento do projeto e falta de computadores de uso exclusivo do trabalho.

Considerações sobre a referência bibliográfica

A revisão bibliográfica mostra que o Desenvolvimento de Produtos deve ser considerado pelas pequenas empresas como estratégia na competitividade. Para o desenvolvimento acontecer, é preciso que cada pequena empresa da Região Oeste que necessita de desenvolvimento econômico reveja sua postura organizacional e procure se aliar às entidades de conhecimento técnico, para buscar novas tecnologias e novas formas de realizar negócios. O Desenvolvimento de Produtos não é algo isolado: está relacionado com várias áreas de conhecimento, como a economia, a política, a ciência e a tecnologia.

3 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA

No capítulo 1 foi apresentado o problema que motivou a realização deste trabalho, envolvendo as empresas da Região Oeste de pequeno porte no Desenvolvimento de Produtos.

O caminho escolhido para formular a resolução do problema teve como base a análise crítica do projeto de pesquisa financiado pelo FAPE/UNOESC (Marquezi, 1995), no qual foram levantadas informações referentes à oferta e à demanda de serviços técnicos especializados (STEs) das empresas dos municípios de Joaçaba e Herval do Oeste (SC).

Essa pesquisa deixou uma lacuna a ser preenchida, pois visava fomentar a criação de um centro prestador de STEs, para o controle de qualidade de produtos, processo e matéria-prima, essencialmente correto e necessário, pois hoje não é luxo fazer controle de qualidade. Esse centro de STEs está nos planos estratégicos da UNOESC e do SENAI/JBA. E quanto aos novos produtos? O que fazer? A pesquisa **FOCO NO CLIENTE** (SENAI, 1998) constata a necessidade das empresas em desenvolver novos produtos, mas não aponta como fazê-lo, pois não é seu objetivo.

Não faz parte do escopo deste trabalho fazer novo diagnóstico com pesquisas de campo junto às empresas, mas aproveitar as informações já disponíveis, como relatórios, informativos e pesquisas, entre elas a pesquisa de iniciação científica FAPE/UNOESC, a pesquisa **FOCO NO CLIENTE** do SENAI/JBA e os conhecimentos adquiridos por este pesquisador quanto à situação socioeconômica da Região. Todas essas informações apontam para a necessidade de um novo desenvolvimento econômico e industrial na Região. A tarefa é propor uma alternativa através de modelo que contribua para o desenvolvimento econômico, utilizando a estratégia do desenvolvimento de novos produtos, e que contemple aspectos técnicos de engenharia.

As informações apresentadas no capítulo 2, em primeiro instante, parecem ser óbvias ou já conhecidas nos seus conceitos, mas sua importância reside na proposta de ser um

guia a ser utilizado pelas entidades SENAI e UNOESC e pela própria comunidade empresarial da região. Os conceitos apresentados neste trabalho têm a intenção de servir como referencial a novos conhecimentos e à construção futura de metodologias próprias para essa realidade. O assunto **Desenvolvimento de Produtos** ainda é discutido de forma dispersa e isolada.

Na formulação da proposta de solução do problema, esta foi inicialmente pensada e planejada, para levantar informações pertinentes, seguindo o roteiro que se segue:

1- entrevistas pessoais com empresários para obtenção de informações das questões que envolvem o Desenvolvimento de Produtos: quais as dificuldades, sucessos, fracassos, necessidades e sugestões para formular estratégia de apoio, etc.;

2- revisão bibliográfica através de pesquisas e estudos já elaborados, para verificar a relação do problema (dificuldade de apoio) apresentado nesta Região, dentro do contexto brasileiro;

3- consultas a entidades de conhecimento técnico, tecnológico e a entidades representativas ligadas ao setor industrial.

O marco inicial deste estudo aconteceu com a observação de informações sobre Desenvolvimento de Produtos no Departamento de Engenharia Mecânica e no Departamento de Engenharia de Produção, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, pois esses departamentos atuam na área de Desenvolvimento de Produtos e *design*. Essas informações são essenciais para a elaboração da estratégia.

A partir dessas informações, foi concebida uma lista de possíveis entidades brasileiras ligadas ao setor industrial, precisamente do setor eletrometalmecânico, que, com suas atividades, contribuiriam para o curso deste trabalho. A lista foi elaborada por meio da leitura de relatórios de universidades, da Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina – FIESC, SENAI, de contatos prévios com empresários e de associações comerciais e industriais das cidades de Joaçaba e Luzerna (SC).

Essas entidades foram ordenadas sob quatro aspectos: geração e difusão de tecnologia industrial; apoio político; apoio financeiro e apoio ao setor agrícola.

1- Geração e difusão de tecnologia

Nessas entidades, que supostamente detêm conhecimento técnico e tecnológico eletrometalmecânico, as informações referem-se àquelas que contribuem estrategicamente ao apoio técnico/tecnológico no Desenvolvimento de Produtos ou *design* às empresas. Também tem-se o propósito de verificar o interesse de essas entidades serem parceiras no desenvolvimento de projetos de produto. Assim, relacionam-se:

- 1.1. SENAI CET/JBA - Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba. Luzerna (SC);
- 1.2. SENAI - Departamento Regional de Santa Catarina. Florianópolis (SC);
- 1.3. CTC – Centro de Tecnologia em Cerâmica. Criciúma (SC);
- 1.4. CTAI - Centro de Tecnologia em Automação e Informática. Florianópolis (SC);
- 1.5. UNOESC - Universidade do Oeste de Santa Catarina. Joaçaba (SC);
- 1.6. Fundação CERTI/CELTA - Centro Empresarial de Laboração de Tecnologia Avançada. Florianópolis (SC);
- 1.7. UFSC/EMC/NEDIP- Universidade Federal de Santa Catarina. Engenharia de Produção Mecânica. Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos. Florianópolis (SC);
- 1.8. UFSC/EPS/GAV - Universidade Federal de Santa Catarina. Engenharia de Produção e Sistemas. Grupo de Análise do Valor. Florianópolis (SC);
- 1.9. SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Florianópolis/Joaçaba (SC);
- 1.10. WEG S.A. Jaraguá do Sul (SC).

Observa-se que a escolha da entidade CTAI deu-se porque se pensava que nesta entidade supostamente funcionava o Laboratório Brasileiro de *Design* Industrial (LBDI). Com a visita ficou evidenciado que esse laboratório está desativado.

2- Entidades de apoio financeiro

Nessas entidades as informações referem-se ao que elas dispõem em termos de linhas ou mecanismos de obtenção de financiamento para desenvolvimento de projetos, de produtos e/ou transferência de tecnologia às empresas de pequeno porte. Listam-se a seguir:

- 2.1. FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina. Florianópolis (SC);

- 2.2. BRDE - Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. Florianópolis (SC);
- 2.3. IEL/FINEP - Instituto Euvaldo Lodi. Financiadora de Estudos e Projetos. Florianópolis (SC);
- 2.4. SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Florianópolis/Joaçaba (SC).

3- Entidades de apoio político

No Desenvolvimento de Produtos, há influência de aspectos políticos e socioeconômicos. Como o Desenvolvimento de Produtos pode se constituir em novo empreendimento para uma empresa e/ou região, é necessário, além do apoio técnico, o apoio político. Além de se esperar a participação efetiva dessas entidades, faz-se necessário conhecer seus programas de apoio. São as seguintes entidades que podem apoiar politicamente o Desenvolvimento de Produtos:

- 3.1. AMMOC - Associação dos Municípios do Meio Oeste de Santa Catarina;
- 3.2. ACIOC - Associação Comercial e Industrial de Joaçaba.
- 3.3. ACIAL – Associação Comercial e Industrial de Luzerna (SC);
- 3.4. Fórum de Desenvolvimento Regional Oeste Catarinense. Joaçaba (SC);
- 3.5. FIESC - Federação das Indústrias do Estado de Santa Catarina.

4- Entidades de apoio ao setor agrícola

Como a Região Oeste tem vocação agrícola, muitos produtos industriais atendem a esse setor. Vale lembrar que nesta região concentram-se as grandes agroindústrias, que promovem a dinâmica da terceirização. Sendo assim, a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI (Florianópolis e Joaçaba) é uma entidade que pode contribuir ao propósito desta dissertação, sendo necessário conhecer suas linhas de pesquisa.

De modo geral, a forma utilizada para realizar as entrevistas nessas entidades foi a identificação dos setores de afinidade com o Desenvolvimento de Produtos, da pessoa responsável para posterior contato telefônico e marcação do horário de entrevista.

4 CONCEPÇÃO DO MODELO DO NÚCLEO ESTRATÉGICO

4.1 Considerações iniciais

No capítulo 2 foram abordados diversos aspectos que envolvem o problema das dificuldades no Desenvolvimento de Produtos (DP) pelas empresas de pequeno porte em geral e da Região Oeste, que serviram para formular a estratégia na solução deste problema. Acredita-se que através da concepção de um núcleo de apoio técnico às empresas, da aproximação das entidades de conhecimento técnico como SENAI, universidades e outras. Esse problema possa ser amenizado e novas oportunidades criadas, pois é urgente que se promova uma relação mais sinérgica entre essas organizações.

As entidades de conhecimento técnico-científico aqui definidas são as universidades, centros de formação profissional ou escolas técnicas, já que estas têm por objetivo a formação de recursos humanos para a sociedade. As atividades de pesquisa estão intrinsecamente ligadas ao processo de educação profissional, porque é através da pesquisa que os estudantes têm a oportunidade de participar de experiências que ajudariam a consolidar o entendimento de princípios científicos fundamentais e desenvolver sua capacidade analítica. Os engenheiros e líderes empresariais não dispõem de tempo nem de recursos para desenvolver Pesquisa & Desenvolvimento, pois as empresas estão fundamentadas em obter resultados práticos imediatos. Por outro lado, necessitam de constante inovação tecnológica para ter vantagem competitiva.

A excelência da universidade está na pesquisa e não no desenvolvimento do projeto em si, nem no desenvolvimento comercial, embora grande parte dos problemas relativos à competitividade industrial esteja relacionada ao Desenvolvimento de Produtos ou ao processo, e esse é o tipo de trabalho que as empresas devem fazer por si próprias, direta ou indiretamente. Seria um erro das empresas pensar que a simples contratação de Pesquisa & Desenvolvimento externa resolveria seus problemas, uma vez que elas precisam ter pessoal

especializado disponível e, em certos casos, dispor de laboratórios para dialogar tecnicamente com entidades de conhecimento técnico. As empresas de pequeno porte não têm essa possibilidade imediata, sendo oportuno perguntar: como operacionalizar a transferência de tecnologia e fazer a mediação entre as entidades de conhecimento técnico e as empresas numa linguagem participativa e produtiva? Como ultrapassar a barreira cultural de vencer a resistência em aceitar inovações e mudanças, superando o conformismo?

O modelo de resolução dos problemas citado nos capítulos 1 e 2 tem como objetivo fundamental contribuir para a integração entre as empresas da Região Oeste e as entidades de conhecimento científico, técnico/tecnológico no desenvolvimento conjunto de produtos, iniciando, assim, o processo da mudança cultural que o Desenvolvimento de Produtos e o *design* exigem. Dessa forma, espera-se que essa região tenha condições de competir no mercado interno e externo, com ênfase no desenvolvimento de novos produtos, mas produtos de excelência.

Na proposta de resolução desses problemas descritos anteriormente, é mostrado no item a seguir o cenário do ambiente (figura 4.1) que envolve o modelo da proposta de criação do núcleo estratégico de apoio técnico às empresas, especialmente as de pequeno porte da Região Oeste de Santa Catarina.

4.2 O ambiente que envolve o Núcleo

Neste cenário, são mostrados os diversos aspectos que têm participação direta e indireta no Desenvolvimento de Produtos nas empresas da Região. O Núcleo, como entidade intermediária, está posicionado estrategicamente para que a tecnologia necessária ao Desenvolvimento de Produtos possa ser promovida e transferida pelas entidades provedoras de solução técnica às empresas. Também mostra que as entidades de classe podem exercer influência positiva, apoiando politicamente as atividades do Núcleo e o ambiente externo, já abordado nos capítulos 1 e 2, que exerce grande influência sobre a tecnologia, dificultando o Desenvolvimento de Produtos nas empresas de pequeno porte.

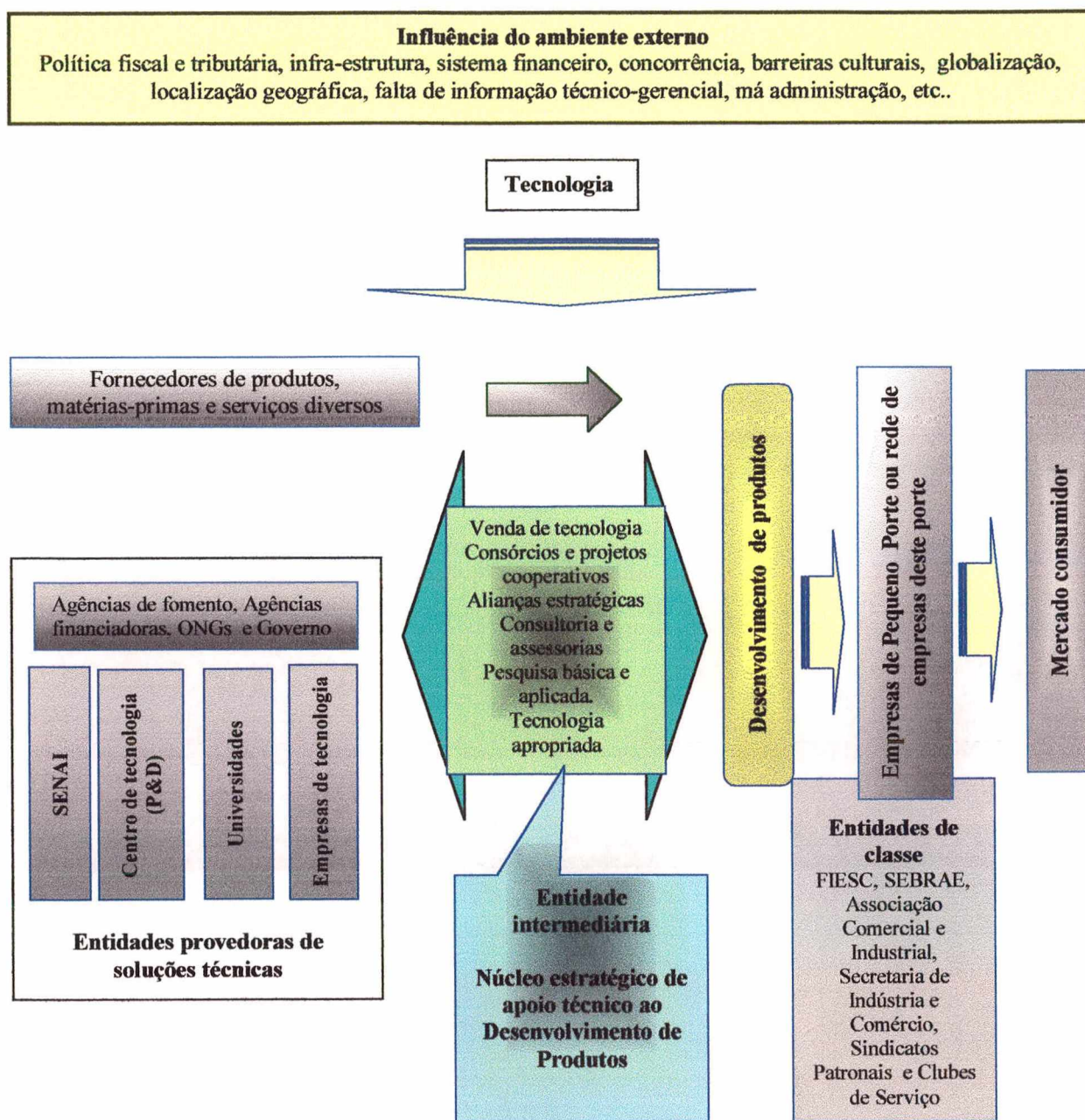


Figura 4.1. Cenário 1: O ambiente que envolve as Empresas de Pequeno Porte no Desenvolvimento de Produtos.

Para que aconteça a intermediação, o Núcleo deverá ter uma estrutura funcional descrita nos itens que seguem.

4.3 Os fundamentos do Núcleo. O sucesso deste núcleo deverá estar fundamentado em três pilares, julgados essenciais, que são mostrados na figura 4.2 e detalhados a seguir.

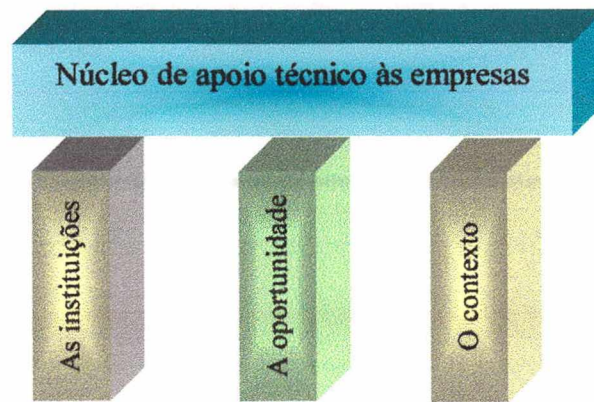


Figura 4.2. Os pilares de fundamentação do Núcleo.

□ **As instituições:** estas deverão possuir infra-estrutura com laboratórios qualificados (testes, ensaios, etc.), estratégias, filosofias definidas e possuir profissionais técnicos, sendo engenheiros, especialistas qualificados e capacitados na solução dos problemas que envolvem o Desenvolvimento de Produtos, que conheçam e dominem metodologias, ferramentas de projeto e *design*, tenham visão de mercado e estejam comprometidas com o desenvolvimento da Região Oeste.

Diante disso, pode-se estabelecer um tripé institucional significativo de apoio técnico e tecnológico ao Núcleo, através das entidades de conhecimento técnico identificadas no capítulo 2, como mostra a figura 4.3.

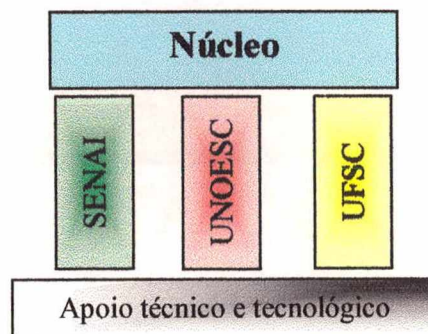


Figura 4.3. Tripé institucional.

A importância de essas três instituições formarem o tripé institucional se dá pelo fato de que estas já realizam diversos projetos, parcerias e convênios, como identificado no capítulo 2, a saber, o CTC (UFSC e FIESC/SENAI) e a ETVARPE (UNOESC e FIESC/SENAI).

- **A oportunidade:** a Região não dispõe de um centro de Desenvolvimento de Produtos do setor eletrometalmecânico. Há possibilidade de iniciar um novo despertar econômico, em que as empresas, entidades institucionais e profissionais, de forma conjunta, possam contribuir para o fortalecimento da Região, fazendo as empresas obterem vantagem competitiva no mercado interno e externo.

- **O contexto:** a Região Oeste oferece um potencial ainda a ser explorado e reavivado, onde se destaca a vocação agrícola. Outro fator positivo é a existência na Região de centros de formação profissional do SENAI e da escola de engenharia da UNOESC e também de capacidade humana empreendedora, já vista no passado, de profissionais que pensaram e desenvolveram máquinas e implementos para o setor agrícola e madeireiro.

4.4 O risco e a recompensa

A concretização desse Núcleo, como referencial estabelecido na Região, comporá um centro de excelência no apoio técnico e tecnológico ao Desenvolvimento de Produtos, um órgão fomentador e gestor para possíveis realizações de pesquisas aplicadas e apropriadas ou, ainda, um centro catalisador de tecnologia.

O risco do não-sucesso pode decorrer da questão financeira, ou seja, quando as empresas não dispõem de recursos financeiros para desenvolver projetos. Desse modo, é necessário um esforço conjunto das entidades (figura 4.1) envolvidas em buscar esses recursos.

4.5 Linhas de atuação do Núcleo

O proposto Núcleo apresenta duas linhas estratégicas de atuação:

- 1- no apoio do Desenvolvimento de Produtos das empresas que solicitam os serviços do Núcleo;
- 2- como incentivador ao desenvolvimento de novos produtos, através de projetos de pesquisas científicas junto à UNOESC e ao SENAI.

O Núcleo deverá ter como premissa básica prover o suporte de conhecimentos técnicos e científicos através da interação do Núcleo com as entidades SENAI e universidade, instaladas nessa região.

4.6 Caracterização do apoio

Esse Núcleo caracteriza-se simplesmente como núcleo de apoio técnico e tecnológico. Portanto, definem-se:

□ **Apoio Técnico:** é todo o suporte através de métodos, comportando um conjunto de regras, de processos estabelecidos racionalmente e confirmados experimentalmente, tendo em vista a aplicação prática no desenvolvimento de um projeto, produto ou no processo de fabricação;

□ **Apoio Tecnológico:** é aplicação sistemática de conhecimentos organizados e científicos para a solução de problemas práticos (Ratter, 1980). Refere-se a todo processo de inovação das técnicas, novos processos, novos materiais, novas metodologias, etc..

4.7 Configuração do Núcleo

O Núcleo pode apresentar três configurações básicas:

1. **Núcleo gerenciador:** em curto prazo, será o elemento intermediador entre as entidades provedoras de solução, SENAI e Universidade, e as empresas. Sua instalação poderá ser, em primeira instância, no SENAI/JBA;

2. **Núcleo físico:** em longo prazo, pode ser constituído como um centro de referência de tecnologia para todo o Oeste de Santa Catarina, através de estrutura (prédio) com laboratórios prestadores de serviços técnicos especializados, sistema informatizado, *design*, etc.;

3. **Núcleo representativo de um consórcio de pequenas empresas:** esse modelo pode ser criado através de redes de pequenas empresas.

Por ser um modelo, o presente Núcleo foi configurado para testar sua viabilidade junto à estrutura SENAI, identificada no capítulo 2 como uma das entidades de conhecimento técnico presente, constituindo-se em uma atividade geradora de novas competências e conhecimentos para a área Educação Profissional, Assistência Técnica e Tecnológica e Pesquisa Aplicada, tendo apoio à busca de novas tecnologias nacionais e internacionais, necessárias ao desenvolvimento de projetos de produtos, das instituições de conhecimento técnico, como mostra a figura 4.4.

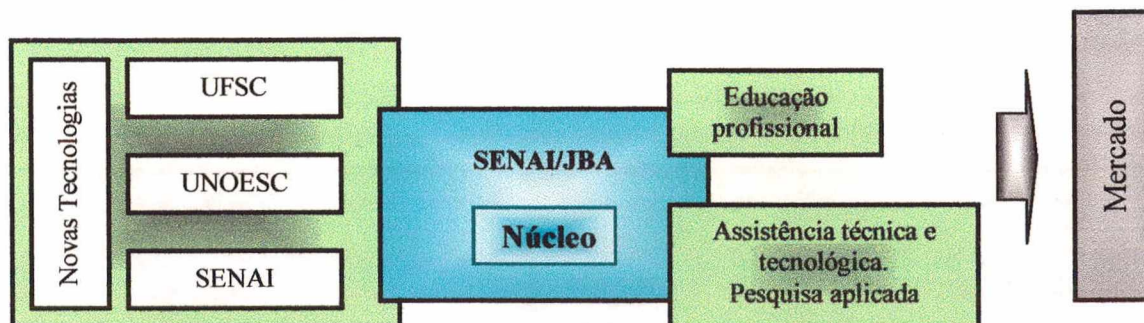


Figura 4.4. Estrutura hierárquica do Núcleo.

4.8 A estrutura SENAI

A escolha do SENAI na concepção do modelo, em primeiro instante, deu-se por vários condicionantes favoráveis, relacionados a seguir:

1. no seu plano estratégico, a questão de formação de parcerias é fator relevante;
2. possui equipe técnica de profissionais (técnicos de ensino médio e engenheiros), nas áreas eletrometalmecânica e infra-estrutura estabelecida de oficinas e laboratórios;
3. faz parte de rede nacional de centros de formação profissional com laboratórios qualificados, etc.;
4. apresenta uma relação de proximidade, em questões técnicas, com as empresas, através da área de assistência técnica, tecnológica e prestação de serviço.

Esse Núcleo também pode ser concebido através da estrutura da UNOESC, ETVARPE⁴ ou por outra entidade particular.

⁴ Escola Técnica Vale do Rio do Peixe. Projeto Proep/MEC/BID. Fonte: SENAI/JBA, 1998.

4.9 Proposições básicas de implantação

Em curto prazo, o modelo do Núcleo deverá ter as seguintes proposições básicas fundamentais, descritas abaixo, para o sucesso de implantação, como mostra o organograma da figura 4.4.

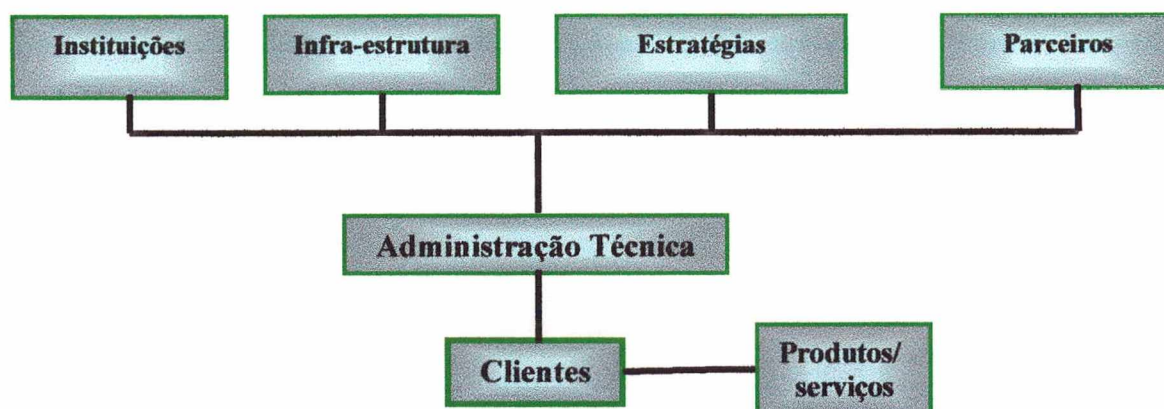


Figura 4.5. Organograma funcional do Núcleo.

4.9.1 Os clientes

São empresas de pequeno porte, fabricantes de peças e máquinas; prestadores de serviços mecânicos (manutenção, manufatura, montagem); empresas de incubadoras de base tecnológica; empresas de médio e grande porte do setor agroindustrial, empresas do setor papelero, madeireiro, e do setor de plásticos e derivados; podem ser pessoas autônomas ou profissionais liberais que trabalham com projetos de produtos e processos; entidades representativas setoriais, como o setor agrícola.

4.9.2 Os parceiros e suas contribuições

Para o desenvolvimento de um projeto de produto ou na transferência de tecnologia e metodologias, é necessário que o Núcleo envolva intensamente parcerias atuantes tanto na vertente tecnológica como em parcerias representativas dos segmentos empresariais e institucionais, tendo como possíveis parceiros:

Parceiros tecnológicos

As universidades, através de seus departamentos de engenharia e núcleos de pesquisa, podem contribuir no desenvolvimento e transferência de tecnologia. Observa-se que, com o laboratório Caracterização de Materiais, o CTC também pode ser parceiro, pelo fato de haver um convênio com a UFSC e o Sistema FIESC/SENAI, visto no capítulo 2.

A participação das entidades parceiras junto ao Núcleo pode ocorrer na forma de transferência de tecnologia ou de informação técnica, científica e tecnológica; desenvolvimento conjunto de projetos de produtos e protótipos; consultorias e assessorias sobre aplicação de metodologias de Desenvolvimento de Projetos de produtos; e capacitação profissional dos técnicos do Núcleo.

O SEBRAE é uma entidade que oferece serviços de apoio técnico-administrativo e é intermediadora de recursos financeiros para empresas de pequeno porte, na busca de tecnologia, projetos e Desenvolvimento de Produtos através dos programas da FINEP.

Parceiros institucionais e entidades representativas de classe

Os bancos de desenvolvimento e fomento podem contribuir com financiamentos para as empresas de pequeno porte, no desenvolvimento de projetos tecnológicos que envolva produtos e processos.

As associações comerciais e industriais têm importância junto às empresas, no que tange a apoio político para estas, na busca de recursos financeiros e de tecnologia.

O Sistema FIESC/IEL exerce importante contribuição quanto ao apoio político às empresas através de seus programas e projetos em inovação e transferência de tecnologia, capacitação empresarial, empreendedorismo e desenvolvimento tecnológico regional, etc..

4.9.3 Infra-estrutura

Toda infra-estrutura básica necessária ao Núcleo será inicialmente utilizada a partir

das dependências do SENAI/JBA, com seus laboratórios, oficinas, equipamentos, instrumentos, recursos de informática e biblioteca. Também poderão ser utilizadas as dependências da UNOESC, da UFSC e das próprias empresas e/ou parceiros, desde que seja de comum acordo.

4.9.4 As instituições

As instituições inicialmente identificadas, SENAI, UNOESC e UFSC, podem, através dos seus técnicos, especialistas (mestres e doutores) e professores, assessorar quando da solicitação de aplicação de metodologias de projeto de produto, Desenvolvimento de Produtos, construção de protótipos, treinamento, consultorias e pesquisa aplicada em conjunto.

Os alunos dos cursos técnicos do SENAI e dos cursos de engenharia da UNOESC podem também desenvolver e aplicar pesquisas de iniciação científica, estudar projetos de produtos, aplicar metodologias de projetos de produtos, construir protótipos, através de projetos de estágio curricular.

Observa-se que caberá ao Núcleo, através da sua administração técnica, promover uma relação de proximidade técnica entre as instituições citadas acima, para dar condições aos alunos na capacitação (cursos de pós-graduação: especialização, mestrado e doutorado) do uso de ferramentas e metodologias de projeto aplicadas no Desenvolvimento de Produtos. Também deverá facilitar meios aos alunos do SENAI/UNOESC para pesquisa científica visando à realidade regional, constituindo-se em um centro de estudo de desenvolvimento regional.

4.9.5 Perfil dos profissionais

Os profissionais, técnicos e engenheiros envolvidos nas atividades do Núcleo devem ter capacitação nas áreas de mecânica, elétrica, eletrônica e em áreas afins que o estudo/projeto de produto exige.

4.9.6 Estratégias

Para desempenhar as atividades gerenciais do Núcleo, é preciso ter algumas estratégias julgadas essenciais ante as possíveis soluções de problemas, como:

1. ter visão de futuro (ser um elemento estratégico gerador de informações tecnológicas para a criatividade e a inovação num ambiente de mudança);
2. criar a cultura do desenvolvimento de novos produtos, do *design* e da Engenharia Simultânea na Região, por meio de profissionais qualificados e capacitados;
3. ser um centro gestor de referência na busca de tecnologia;
4. criar um sistema de pesquisa sobre metodologias de produtos para as empresas de pequeno porte.

4.9.7 Produtos e serviços

Em função da estratégia a ser adotada, com dados das necessidades das empresas, os produtos e serviços do Núcleo podem ser na forma de transferência de tecnologia, estudo de viabilidade técnica e econômica, elaboração de projetos, construção de protótipos, assessorias e consultorias, promoção de eventos técnicos e sociais (seminários, palestras, congressos, fóruns sobre Desenvolvimento de Produtos e tecnologia apropriada), estudo específicos, etc..

4.10 Competência atribuída ao SENAI/JBA

Caberá ao SENAI/JBA assumir o risco de implantação deste Núcleo, pôr à disposição seus técnicos (engenheiros) para atuarem no Núcleo, cedendo suas oficinas e laboratórios para o Desenvolvimento de Produtos (estudo, projeto, protótipo e construção), oferecer todo o suporte logístico, administrativo, contábil e jurídico, e designar um dos seus técnicos para o gerenciamento deste Núcleo.

Como possível parceiro próximo, o Departamento de Engenharia da UNOESC também pode pôr à disposição seus professores e sua estrutura de laboratórios para o Desenvolvimento de Produtos.

Observa-se que o Desenvolvimento de Produtos ocasionará um custo para o cliente e uma receita financeira para o Núcleo, destinada ao pagamento dos parceiros, das consultorias, dos estagiários e para o investimento técnico e tecnológico da entidade SENAI.

4.11 Áreas de atuação do Núcleo

A figura 4.5 apresenta as quatro áreas de atuação do Núcleo na prestação de seus serviços.

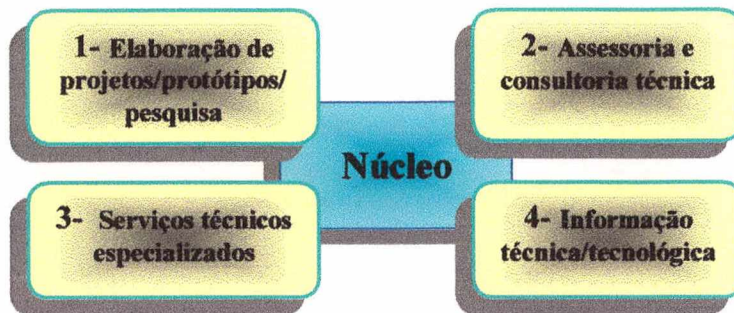


Figura 4.6. Áreas de atuação do Núcleo.

Área 1. Elaboração de projetos/protótipos/pesquisa

Nessa área tem-se o propósito de elaborar projetos, protótipos de máquinas e equipamentos; estudar a forma, função, processo de fabricação e material de um produto; confeccionar peças e componentes; desenvolver sistemas de transporte e movimentação; e estudar a viabilidade técnica e econômica de projetos industriais.

A seguir, relacionam-se exemplos de temas a serem propostos pelo Núcleo à pesquisa científica para professores e alunos do SENAI, da UFSC e da UNOESC: aplicação de QFD para empresas de pequeno porte, aplicação dos conceitos de *design* em produtos, e em máquinas e implementos agrícolas.

Área 2. Assessoria e consultoria técnica

Essa área refere-se à prestação de serviços de assessoria e consultoria de diversos projetos, entre eles: Projeto para Manufatura; Projeto para Montagem e Desmontagem

Rápida; Projeto para Vida Útil; Projeto para Produtos Ergonômicos; Análise de Valor; Engenharia Simultânea; Marketing e outros.

Área 3. Serviços técnicos especializados

Esses serviços podem ser: controle e inspeção de qualidade de matéria-prima, produto e processo; desenho assistido por computador (CAD); aplicação de cálculos de resistência mecânica (dimensional); serviços laboratoriais: ensaios especiais, serviços metroológicos, ensaios mecânicos, análise metalográfica, ensaios mecânicos não-destrutivos, análises químicas, serviços de oficina, ensaios elétricos, avaliações, simulação de defeitos, ensaios de corrosão e outros.

Área 4. Informação técnica e tecnológica

O serviço de informação técnica e tecnológica refere-se à transferência de informações de diferentes áreas e de entidades de conhecimento técnico, julgadas necessárias ao Desenvolvimento de Produtos, podendo ser: normas técnicas vigentes; novas tecnologias de informação; novas teorias de gestão de processo e produto; novos materiais; verificação de marcas e patentes.

4.12 Administração técnica

A administração técnica do Núcleo refere-se a um corpo técnico de pessoas (colegiado), com um gerente (gestor) responsável pelas questões administrativas e também técnicas/operacionais. O colegiado pode ser constituído por profissionais do SENAI/JBA, UNOESC e representantes do setor industrial, e também por profissionais convidados, quando se deseja avaliar o desempenho do Núcleo e da elaboração de estratégias futuras. O que se deseja nesse modelo administrativo é que o Núcleo tenha visão sistêmica.

A função do gestor será administrar e negociar com as empresas, instituições, parceiros e com o próprio SENAI os serviços oferecidos pelo Núcleo.

O gestor deverá também direcionar os serviços à entidade de competência ou às pessoas capacitadas a prestar o serviço solicitado.

Caberá ao gestor coordenar, através de convênios, equipes de técnicos, engenheiros, professores (SENAI/UNOESC) e alunos do curso técnico do SENAI e do curso de engenharia da UNOESC, o desenvolvimento de novos produtos, melhoramento dos existentes e desenvolver através de pesquisa científica, metodologias de projeto de produtos, conforme a realidade das pequenas empresas.

Também caberá ao gerente administrar as informações: criar um sistema em que toda informação prévia e pós-execução do projeto esteja de forma acessível, num banco de dados, para possíveis consultas em outros estudos, desde que este não afete a integridade dos clientes quanto a seus produtos, ou seja, que não haja repasse de informações técnicas específicas, caracterizando espionagem industrial, fazendo prevalecer a ética profissional.

Inicialmente, o pessoal técnico-administrativo do SENAI/JBA pode apoiar o Núcleo nas questões técnicas e administrativas ligadas ao seu gerenciamento, como no serviço de secretaria, pagamento de contas, etc..

Para que seu funcionamento tenha sucesso, é preciso que o Núcleo siga as seguintes condições:

1. estabelecer convênios com os parceiros tecnológicos e institucionais;
2. contratar serviços de consultoria/assessorias;
3. estimular o desenvolvimento conjunto com parceiros em projeto de produto;
4. resolver a questão financeira com, por exemplo:
 - 4.1. recursos junto aos bancos de desenvolvimento BNDS e BRDE;
 - 4.2. recursos junto ao SEBRAE (PATME, SEBRAE'tec);
 - 4.3. recursos junto ao FINEP;
 - 4.4. recursos das próprias empresas e empreendedores.

4.13 Objetivos estratégicos do Núcleo

O núcleo terá os seguintes objetivos estratégicos:

- 1- contribuir com os seus serviços ao SENAI e à UNOESC, para que essas entidades desenvolvam novas competências profissionais e obtenção de renda;
- 2- proporcionar às empresas da Região o apoio técnico/tecnológico em seus projetos de produtos e processos;
- 3- dar condições a alunos e professores para que apliquem seus conhecimentos técnico-científicos no Desenvolvimento de Produtos; e
- 4- contribuir para o desenvolvimento econômico e geração de empregos na Região.

4.14 Formas de participação das empresas junto ao Núcleo

Para que as empresas possam receber o apoio técnico, elas deverão participar das atividades do Núcleo, propostas sob duas formas:

- 1- na forma individual: as empresas (Ltda. ou S.A.) podem participar isoladamente das outras empresas; e
- 2- na forma de consórcio: as empresas interessadas podem participar através de redes de empresas de pequeno porte.

Também pode haver participação de vários profissionais interessados, na forma de cooperativas, associações, etc..

5 APLICAÇÃO DO MODELO DO NÚCLEO

5.1 Metodologia de aplicação do Núcleo

A metodologia de aplicação do Núcleo a ser adotada está fundamentalmente baseada no cumprimento de cada uma das etapas do diagrama funcional, conforme figura 5.1:

- ❑ planejamento, negociação e implementação dos projetos;
- ❑ natureza das atividades;
- ❑ atividades básicas;
- ❑ premissas e condução dos trabalhos.

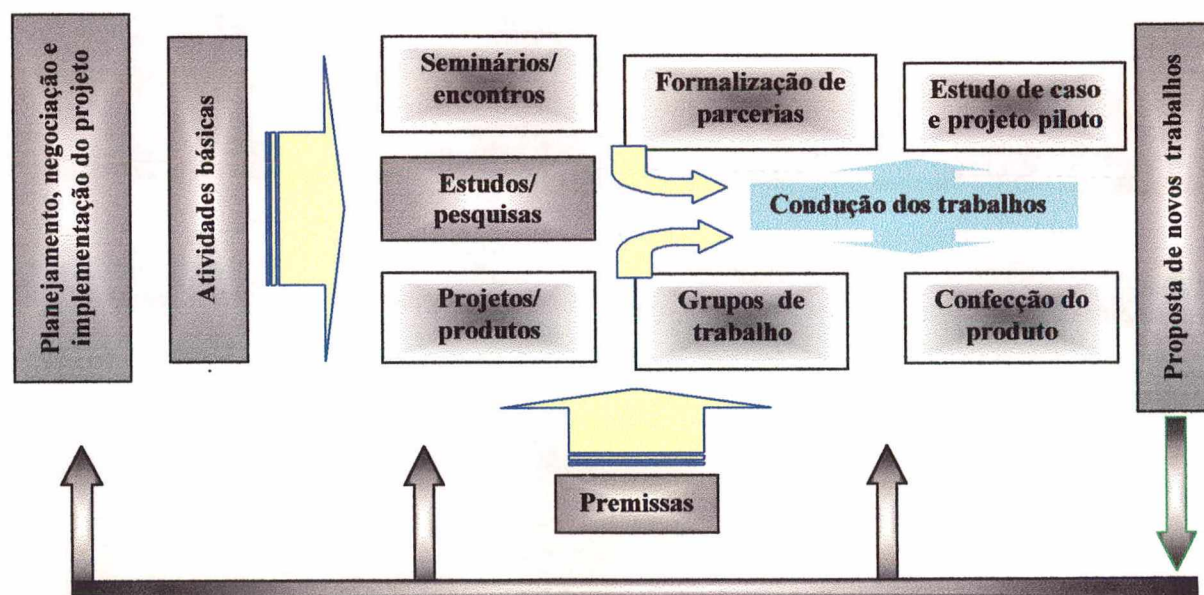


Figura 5.1. Diagrama funcional do Núcleo.

5.1.1 Planejamento, negociação e implementação dos projetos: estas atividades referem-se à gerência do Núcleo, com o envolvimento de profissionais, parceiros e entidades prestadoras de serviços técnicos competentes.

5.1.2 Natureza das atividades: a figura 5.2 mostra as atividades que envolvem a aplicação do modelo. O texto descreve as quatro áreas de atuação, contidas no modelo do Núcleo na prestação de serviços, configurada no capítulo 4.

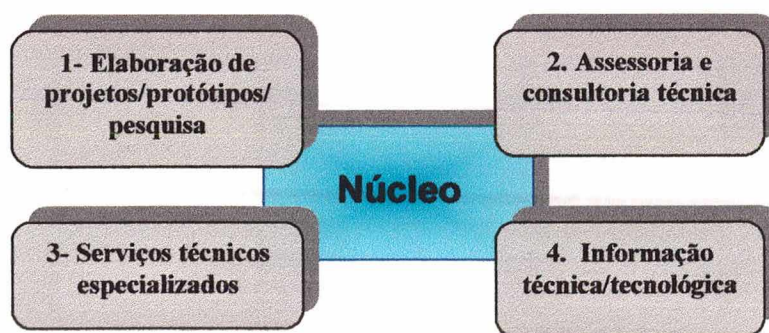


Figura 5.2. Áreas de atuação do Núcleo.

As informações seguintes caracterizam as atividades de cada natureza.

1- Informação técnica/tecnológica

Exemplo 1: uma empresa solicita ao Núcleo informações sobre determinado tipo de material para confecção de uma ferramenta de corte (navalha) para indústria madeireira.

Procedimento de atendimento: a gerência do Núcleo encaminha a solicitação, em primeira instância, ao responsável pelo laboratório de materiais do SENAI/JBA. Caso este não consiga resolver a questão, encaminhará a outro órgão competente; por exemplo, uma empresa especializada nesse serviço, um laboratório de materiais de universidade e/ou uma outra unidade do SENAI.

2- Assessoria e consultoria técnica

Exemplo 2: uma empresa solicita assessoria para definição de características e *design* (ou, ainda, do processo de fabricação) da embalagem.

Procedimento de atendimento: a gerência encaminha tal solicitação a profissional qualificado do SENAI/JBA ou a outro órgão competente; por exemplo, uma empresa de consultoria, uma universidade e/ou, ainda, uma outra unidade do SENAI.

3- Elaboração de projetos/protótipos/pesquisa

Exemplo 3: uma empresa solicita o projeto ou desenvolvimento de um implemento (máquina) para colheita de determinado produto agrícola para pequenos agricultores.

Procedimento de atendimento: a gerência encaminha a solicitação ao SENAI/JBA, ou seja, a uma equipe de profissionais postos à disposição pelo SENAI, e faz a negociação com os parceiros na elaboração conjunta de projeto ou protótipo.

Na elaboração de projetos, a equipe técnica do Núcleo deverá montar um programa de procedimentos técnicos operacionais, como, por exemplo, no estudo de máquinas de sucos para pequenos fruticultores, assim descritos:

1. estudo de viabilidade técnica/econômica, verificação de patentes, estudo de materiais, do processo de fabricação, estudo da forma geométrica, etc.;
2. estudo de viabilidade comercial, análise de mercado, marketing, etc.;
3. elaboração de projetos, desenho, cálculos de dimensionamento, aspectos de montagem, fabricação, etc.;
4. elaboração de protótipo, construção da máquina, teste de funcionamento, etc.;
5. acompanhamento do processo de fabricação, análise, controle e correção do projeto.

4- Serviços técnicos especializados

Exemplo 4: uma empresa solicita a análise química por espectrometria e metalografia de uma peça de aço, como, por exemplo, chassi de caminhão frigorífico.

Procedimento de atendimento: a gerência encaminhará a solicitação ao laboratório de materiais do SENAI/JBA ou a outra entidade competente; por exemplo, uma empresa de consultoria, uma universidade e/ou, uma outra unidade do SENAI.

5- Serviços de detecção de defeitos

Exemplo 5: uma empresa externa solicita ao SENAI que lhe aponte os defeitos de um produto novo, ainda em fase de protótipo.

Procedimento de atendimento: nesse caso, o que se precisa fazer é simular condições de funcionamento, de mau uso, talvez de queda ou esbarrão, etc., para explicitar as possibilidades de surgirem defeitos. Contudo, esse serviço precisa de laboratórios, com máquinas específicas, e exige-se sigilo total, pois o produto ainda não foi patenteado nem lançado no mercado. A gerência encaminhará a solicitação ao SENAI/JBA ou a outra entidade competente; por exemplo, universidade e/ou uma outra unidade do SENAI.

5.1.3 Atividades básicas

1. Seminários, encontros, *workshops*, cursos, etc.

Nessas atividades, tem-se o propósito de promover seminários, palestras e encontros para discussão com as entidades SENAI e UNOESC; por exemplo, a modificação dos conteúdos programáticos das disciplinas dos cursos técnicos e de engenharia que envolvem projetos de produtos, projetos elétricos e mecânicos, incluindo novas concepções de projeto de produto. Pode-se, ainda, propor a disciplina de gestão de produto para certos cursos de graduação de engenharia, caso seja constatada a necessidade.

Pode-se, também, promover a integração entre as entidades de conhecimento técnico e tecnológico (SENAI/UNOESC) e as empresas da Região, traçar planos de ajuda ao Desenvolvimento de Produtos e também promover integração com outras entidades nacionais e internacionais de conhecimento técnico e tecnológico (universidades e centros de pesquisa), através de palestras, fóruns, consultorias, etc.;

2. **Estudos/pesquisas**: essas atividades referem-se à aplicação e estudos de novas metodologias de Desenvolvimento de Produtos e estudos do uso de novos materiais, etc.;

3. **Projetos/produtos**: nessas atividades, pode-se desenvolver projetos de máquinas e equipamentos para agricultura, papel e celulose, madeira e projetos de peças, elementos de máquinas, etc..

5.1.4 Premissas dos trabalhos. Os trabalhos a serem executados devem ter as seguintes premissas:

- 1- sigilo de informações, profissionalismo (ética profissional) e gerenciamento competente;
- 2- parceria e relacionamento sinérgico;
- 3- consistência técnico-científica, baseada no estado da arte nacional e internacional;
- 4- visão sistêmica e integrada;
- 5- compromisso com estratégias e objetivos futuros; e
- 6- estratégia de apropriação dos conhecimentos e das informações.

5.1.5 Condução dos trabalhos. Esses trabalhos serão conduzidos através de grupos de trabalho, com formalização de parcerias, através de projetos piloto ou estudo de casos e acompanhamento na fabricação do produto.

5.1.6 Proposta de novos trabalhos. Após cada estudo de caso ou confecção do produto, necessariamente não se precisa fazer um novo planejamento. Pode-se realizar novas atividades básicas ou mesmo conduzir novos trabalhos, desde que o produto ou estudo de caso esteja de acordo com um planejamento anteriormente definido.

5.2 Validação da estratégia

Feita sua concepção, a proposta da estratégia (Núcleo) foi apresentada à direção da entidade SENAI/JBA, que demonstrou receptividade e crédito, oferecendo apoio no processo de implantação desse Núcleo, com possibilidade de dispor técnicos para iniciar o empreendimento.

Justificando ainda esse projeto, o diretor do SENAI/JBA oficializou a intenção de que o Núcleo passe a integrar-se às estratégias a serem desenvolvidas por este centro, no ano de 2000, oferecendo tanto apoio técnico quanto facilidade nos contatos com entidades institucionais como SEBRAE, FIESC e IEL.

Essa intenção de criação do Núcleo também foi apresentada através de uma sinopse em reunião dos diretores de todos os centros de educação e tecnologia do SENAI de Santa

Catarina, no dia 18 de novembro de 1998, na cidade de Lages (SC).

Após esse período, no dia 17 de março de 1999, em Florianópolis (SC), houve uma reunião com a direção regional do SENAI de Santa Catarina, estando presente o seu diretor regional, o diretor do Centro de Joaçaba e o autor desta dissertação, na qual foi apresentada a problemática do estudo em questão e a proposta do modelo para sua solução, ficando acordado o apoio, mas devendo-se iniciar com projetos piloto (estudo de casos) para o Desenvolvimento de Produtos para as empresas da região.

Diante da proposta de criação do Núcleo, vários casos (situações) foram identificados em empresas e instituições. Alguns casos foram iniciados pelos técnicos do SENAI/JBA, sendo de forma experimental, mas de acordo com as quatro áreas de atuação, conforme figura 5.2, descrita a seguir.

5.2.1 Informação técnica/tecnológica

Caso 1- Cadastro do SENAI/JBA no projeto Tecnologia Industrial Básica - TIB

A Fundação CERTI de Florianópolis e o SEBRAE/SC estão desenvolvendo um projeto chamado Tecnologia Industrial Básica (TIB) para apoiar as microempresas (ME) e empresas de pequeno porte (EPP) que reúnam um conjunto de funções tecnológicas de uso comum pelos diversos setores da economia (agricultura, indústria, comércio e serviços). O projeto compreende as áreas de metrologia, normalização, certificação, informação tecnológica e propriedade intelectual, genericamente denominadas como serviços de infraestrutura tecnológica.

Para que aconteça esse apoio, é imprescindível cadastrar as instituições da vertente tecnológica, fornecedoras de soluções, a exemplo do SENAI, escolas técnicas, universidades e institutos de pesquisa atuantes nas diversas áreas do conhecimento.

O Núcleo vem ao encontro da busca de parceiros que caracterizam informações técnicas e tecnológicas voltadas ao Desenvolvimento de Produtos. Portanto, o SENAI/JBA já está cadastrado nesse projeto. Assim, estabelece uma parceria qualitativa em termos de

transferência dessas informações para a região, fazendo parte também das discussões tecnológicas no âmbito estadual e nacional.

Caso 2- Fórum sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade

Entre os propósitos de desenvolver atividades de seminários, cursos e fóruns, foi realizado o evento na cidade de Luzerna (SC), sede do SENAI/JBA, envolvendo as entidades parceiras SENAI, UNOESC, Prefeitura Municipal de Luzerna, Rotary Club, Associação Comercial e Industrial de Luzerna e o Conselho de Educação de Luzerna, abordando o assunto **Ciência, Tecnologia e Sociedade**.

O objetivo desse evento foi discutir juntamente com empresários, professores e líderes políticos o assunto **Ciência e Tecnologia no Contexto Social** para o fortalecimento da Região, através de jovens profissionais atuantes e desafiados a criar alternativas com novos produtos, para que a Região tenha sua economia interna fortalecida.

Essa experiência realizada pelo SENAI/JBA demonstrou a capacidade de o Núcleo promover e contribuir para a sociedade, com assuntos aparentemente utópicos, plantando a semente do desafio científico e o espírito de novos empreendedores.

5.2.2 Assessoria e consultoria técnica

Caso 3- Proposta: gestão dos projetos de estágio dos cursos técnicos do SENAI

O SENAI/JBA oferece o Curso Técnico em Mecânica e Eletrotécnica, e os alunos formados fazem seu estágio curricular sob normas já estabelecidas nas empresas da Região. Os alunos desenvolvem diversos projetos; por exemplo, desenvolvimento de algum produto (máquina), melhoramento de algum processo, modificação de sistema de alimentação e de transporte industrial, etc..

Atualmente, os projetos são escolhidos pelos alunos e apresentados aos professores do SENAI/JBA. A questão burocrática do estágio é realizada por uma coordenadoria, e os projetos técnicos são orientados pelos professores, sem se ter um coordenador específico.

Nesses estágios, existem problemas no desenvolvimento do projeto: não há gerenciamento, muitas vezes não é conhecida a fidelidade do aluno ao projeto, podendo este ser cópia de algum outro projeto, pois os professores não fazem o acompanhamento do projeto na própria empresa em que o aluno realiza o estágio.

Outro agravante é quanto à avaliação dos projetos de estágios. Não existe relação sinérgica entre os professores que promova a análise conjunta. Os professores deveriam receber um sumário dos projetos a serem apresentados pelos alunos durante o ano letivo.

Após sua apresentação, os projetos deveriam ser guardados na biblioteca, com cópia para a empresa. Muitos projetos poderiam constituir-se em fonte de informação tecnológica e de atualização de materiais e de processos de fabricação, pois, nesse período, os alunos realizam diversas pesquisas em bibliotecas, empresas, fornecedores, representantes, etc..

Em reunião com professores do SENAI/JBA, foi constatada a existência de falhas no gerenciamento dos estágios dos alunos, o que motivou a proposta de que todo projeto de estágio seja de responsabilidade do Núcleo, através do seu gerente, que fará análise da criatividade e viabilidade técnica. Também este ajudará os alunos a definirem um professor orientador no acompanhamento do projeto e a negociarem com empresas, isso quando os alunos não apresentam um projeto por sua iniciativa.

Caberá ao gerente do Núcleo organizar um cronograma de apresentação dos projetos junto à coordenação de estágio; organizar o evento de apresentação ou defesa e convidar alunos, professores, profissionais e empresários a assistir à defesa de seu trabalho. Colocará, ainda, à disposição um local específico para guardar projetos e transformá-los em fontes de consulta técnica/tecnológica aos alunos e às empresas.

Na realização dessa atividade, é necessário estabelecer algumas premissas, dentre as quais manter sigilo de informações (quando o projeto é de interesse da própria empresa) e não vender projetos sem autorização da empresa.

A contribuição desta proposta reside em que os projetos ofereçam informações técnicas importantes no desenvolvimento de futuros projetos e na criação da cultura do empreendedorismo por parte dos alunos dos cursos técnicos. Também, o Núcleo será o

elemento integrador da disciplina de projeto dos cursos técnicos com as empresas, sendo elemento estratégico para atualização dos conteúdos programáticos do SENAI/JBA.

Caso 4- Projeto Núcleo de Integração Escola/Empresa – ETVARPE

Dentre a estratégia geral de apoio às empresas da região no Desenvolvimento de Produtos, foi estabelecida estratégia complementar que se refere à criação de um Núcleo chamado **Integração Escola/Empresa**, do projeto ETVARPE - Escola Técnica Vale do Rio do Peixe, com área física de 71,4 m². Na proposta do PROEP⁵, três são as áreas exigidas para implantação: Área Técnica/Pedagógica, Gestão Escolar e Integração Escola/Empresa. A Escola deve ter estratégia de integração com a comunidade empresarial, por isso aproveitou a idéia fundamental do Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento de Produtos, objeto deste trabalho, como oportunidade de futuramente iniciar um prédio próprio para o Núcleo de apoio técnico a empresas da Região.

Isso não significa afirmar que o Núcleo ficará restrito à administração desta escola, porque esta está em fase de implantação e tem prazo de seis anos, contados a partir de 1999, para sua concretização. Por se tratar de empreendimento novo, durante o período de estruturação, alterações e melhoramentos serão feitos por parte do SENAI/JBA, da UNOESC e do Sindicato das Indústrias Eletrometalmecânicas de Joaçaba, que são as entidades parceiras desse projeto.

Dentre as diversas atividades a serem desenvolvidas pela área integração da escola/empresa, destacam-se o apoio técnico às empresas quanto ao uso de tecnologias em produtos e em processos industriais e a promoção de um fórum permanente sobre novas tecnologias aplicadas ao desenvolvimento de projetos de produto e processos.

Os recursos do projeto PROEP que foram designados especificamente aos laboratórios e equipamentos a este núcleo são insuficientes; daí a intenção, em médio prazo, de estabelecer o núcleo físico (Laboratório de Desenvolvimento de Produtos ou *Design*). Em decorrência dessa nova escola e do sucesso do Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento de Produtos, outros recursos poderão ser identificados e aplicados em sua continuidade.

⁵ PROEP. Programa de Expansão do Ensino Profissionalizante. MEC/BID. Fonte: SENAI/JBA, 1998.

5.2.3 Elaboração de projetos/protótipos/pesquisa

Caso 5- Projeto Difusão do *Design*

Foi identificado no SEBRAE de Santa Catarina o projeto chamado Difusão do *Design*, o qual está em fase de estudo pelo SENAI/JBA para ser colocado em prática no ano 2000, na Região. Foram identificados possíveis parceiros capacitados, entre eles o Departamento de Engenharia Mecânica e o Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, ambos da Universidade Federal de Santa Catarina.

Esse projeto tem por objetivo testar um modelo alternativo de atendimento direto às empresas de pequeno porte, devido a suas necessidades de desenvolvimento de novos produtos ou melhoria do *design* de produtos existentes, equacionando simultaneamente problemas relacionados à otimização da produção, melhoria dos produtos e sua comercialização.

Também deve estimular a inserção do *design* nas empresas, como elemento estratégico para o aumento da qualidade e da produtividade, visando à ampliação da participação das empresas no mercado e aferindo a capacidade de alguns segmentos industriais importantes para a economia do estado de incorporar inovações técnicas e formais em seus produtos.

Nesse projeto, o gestor será o SENAI/JBA, tendo como possíveis parceiros, o SEBRAE e universidades, e o público-alvo refere-se a grupos setoriais e regionais, formados por micro e pequenas empresas.

São propostas as seguintes etapas: buscar recursos financeiros através do programa PATME/FINEP e/ou através das próprias empresas participantes; definir equipe para execução quanto à formação e área de atuação; divulgar o projeto; cadastrar os interessados; definir os grupos de indústrias; estabelecer programa de visitas; realizar diagnóstico; orientar o desenvolvimento do projeto; avaliar e divulgar os resultados e debater novas propostas.

A maioria das empresas da Região desconhece a dinâmica do *design*. O conceito

que se tem sobre *design* é apenas de estética dos produtos. O sucesso desse trabalho será obtido se for conduzido estrategicamente, com recursos oriundos de entidades de fomento, participação das próprias empresas e envolvimento de representantes do setor empresarial.

Caso 6- Elaboração do projeto “Ajustador de Lâminas”

Foi elaborado em 1999 pelos técnicos do SENAI/JBA, o projeto e confecção de dispositivo mecânico para ajustar lâminas de transformadores e autotransformadores de uma microempresa da Região Oeste (SENAI/Joaçaba, 1998).

Essa empresa produz transformadores e autotransformadores de baixa potência para equipamentos eletroeletrônicos. Atua no mercado desde 1997. Possui dois funcionários, que são os próprios sócios-gerentes. Fornece transformadores e autotransformadores para oficinas prestadoras de serviços de eletrônica da Região. O processo produtivo dessa empresa é quase artesanal, principalmente no encaixe das lâminas do transformador e do autotransformador.

O objetivo desse projeto é aumentar a produção, pois com o dispositivo proposto o tempo de encaixe das lâminas passa de 10 para 2 minutos. Também se pretende aumentar a qualidade (emparelhamento ótimo das lâminas) e diminuir os custos de fabricação, eliminando o gargalo atual.

Para cobrir os custos do projeto, foram captados recursos do SEBRAE (Programa PATME). As instalações e equipamentos utilizados foram da estrutura do SENAI/JBA.

Nessa elaboração, o parecer técnico contemplou os seguintes aspectos: tecnológicos, comerciais e seus impactos econômicos decorrentes; adequação do orçamento aos objetivos propostos e o conhecimento tecnológico fixado na empresa. Após execução desse projeto, foi enviada cópia do relatório técnico para o setor de informação do SENAI/JBA, como fonte de consulta tecnológica pelos professores e alunos.

Esse projeto demonstrou a capacidade de fabricação (oficinas e máquinas) e de pessoal técnico do SENAI/JBA em desenvolver projetos (produtos) voltados à realidade regional, e teve o apoio da entidade SEBRAE no financiamento dos recursos necessários.

Mostrou também a viabilidade de se executarem novos projetos, desde que sejam gerenciados pelo Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento de Produtos, pois no SENAI/JBA já houve a “Micro-Empresa Pedagógica”, a qual realizava esse tipo de atividade, o que não acontece hoje devido a vários fatores, já citados no capítulo 2.

Caso 7- Estudo do processo de fabricação de palhetas para máquina separadora de carne e osso

Por iniciativa particular de aluno do curso de engenharia da UNOESC, foi iniciado estudo da escolha do processo ideal para fabricação de palheta para uma empresa metalúrgica da cidade de Joaçaba (SC).

Esse projeto foi inicialmente negociado pelo aluno do curso de Engenharia de Produção da UNOESC junto à empresa: o aluno se prontificou a desenvolver projeto que atendesse aos interesses dessa, na forma de estágio de aperfeiçoamento profissional e não curricular. A empresa aceitou o trabalho, designando-o para estudar o processo de fabricação adequado dessas palhetas. Na seqüência, o aluno procurou o SENAI/JBA, que de imediato aceitou apoiar tecnicamente a elaboração desse estudo, propondo um plano de ação.

Como o Núcleo está se configurando em nova competência do SENAI/JBA, esse estudo não deveria ter custos por parte dos professores e alunos, por se tratar de projeto experimental. A empresa metalúrgica repassaria somente os custos de análise de material, viagens técnicas e visitas dos alunos a frigoríficos e outros gastos adicionais ao desenvolvimento do projeto.

Os aspectos a serem estudados e desenvolvidos são: viabilidade técnica e financeira de fabricação; análise dos processos internos da empresa (capacidade operacional); apresentação do relatório técnico-comercial e acompanhamento da confecção do protótipo na empresa. Para esse estudo, as etapas burocráticas referem-se à formalização da parceria SENAI/JBA e empresa, no apoio técnico e administrativo e na formação de equipe (pesquisador, orientador e colaboradores). Deverão ser observadas as seguintes exigências: sigilo das informações e não vender e não divulgar o projeto sem permissão da empresa.

As etapas técnicas necessárias a serem cumpridas são: identificar a composição química do material (amostra fornecida) por espectrometria de emissão ótica; análise de tratamento térmico; medição de dureza superficial; estudo do processo ideal de fabricação: usinagem, estampagem, fundição, etc.; estudo do funcionamento da máquina existente, apropriação dos conhecimentos e apresentação dos resultados alcançados.

Dessas etapas previstas, foi realizado estudo do material da palheta através de análise química, análise metalográfica e medição de dureza superficial, junto a um laboratório de materiais qualificado. Após o estudo, a empresa atualmente está fabricando as palhetas em aço inoxidável, pelo processo de usinagem CNC.

Esse trabalho fortaleceu o objetivo de consolidar a criação do Núcleo de Desenvolvimento de Produtos, contribuindo para diminuir a distância entre entidades de conhecimento técnico e científico (SENAI/JBA e UNOESC) e empresas. Valoriza também a iniciativa individual do aluno interessado no desenvolvimento técnico, para que outros alunos da UNOESC e do SENAI se entusiasmem com o exemplo e tenham visão empreendedora.

5.2.4 Serviços técnicos especializados

Na área de serviços técnicos especializados, cita-se novamente o caso da empresa anterior, que no estudo do processo de fabricação da palheta de aço exigiu análise de material, quanto a identificação da composição química (espectrometria de emissão ótica) e tratamento térmico e dureza superficial. É preciso ter certeza quanto ao tipo do aço, para, então, poder escolher a forma da peça e conseqüentemente, o processo adequado de fabricação.

5.2.5 Projeto “Diversificação Industrial”

Como abordado no capítulo 2, na Região Oeste acontecem os Fóruns de Desenvolvimento Regionais. É um espaço que congrega instituições públicas e privadas, e estimula a integração destas, evitando projetos paralelos, viabilizando a sustentabilidade e continuidade dos planos e projetos de desenvolvimento regional.

Na Região do Meio Oeste Catarinense, o Fórum já vem debatendo diversos fatores que dificultam o desenvolvimento econômico regional. Entre muitos assuntos, no ano de 1999, foi discutida a problemática da **diversificação industrial**, considerada fator relevante para o desenvolvimento regional Meio Oeste.

Entre os objetivos alcançados, foi decidido pelos participantes desse fórum que nessa Região Meio Oeste é preciso implantar um parque industrial diversificado, utilizando matéria-prima regional. Para tanto, foram traçadas algumas estratégias, entre elas:

- 1- promover política regional para geração e desenvolvimento da pequena indústria e negócios, criando novas oportunidades, com aproveitamento das matérias-primas regionais; e
- 2- incentivar o desenvolvimento de novas tecnologias e qualificação da mão-de-obra;
- 3- criar estrutura para organização desse desenvolvimento.

Entre as diversas ações para cumprir tais estratégias, foi apresentada a proposta de criação de um Centro Regional Catalisador de Tecnologia, ou seja, que concretiza um dos objetivos do Núcleo proposto nesta dissertação. Também foi estabelecida uma meta para atingir os resultados desejados: realizar um fórum (seminário) regional com o intuito de estimular a tecnologia do Desenvolvimento do Produtos e do *design*, até o final do ano 2000.

Para a realização desse evento, foi estruturado um plano de ação a partir de março de 2000, seguindo a metodologia de aplicação do modelo do Núcleo proposto nesta dissertação, que, conforme as atividades básicas, ocorrerá na forma de seminários e palestras, juntamente com as entidades provedoras de solução técnica, com formalização de parcerias e definição de grupos para trabalho futuros. Também nesse evento deverá ser apresentada a intenção de criação do Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento de Produtos junto ao SENAI/JBA.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta dissertação explicitou que as empresas apresentam dificuldades no **Desenvolvimento de Produtos**, constituindo-se, assim, um problema sério para a Região Oeste de Santa Catarina.

Pela revisão bibliográfica, pôde-se constatar que as dificuldades que afetam o **Desenvolvimento de Produtos** nas pequenas e médias empresas são de ordem geral, o que não é diferente, portanto, na Região Oeste, com sua cultura estabelecida, seus problemas políticos, econômicos, industriais e outros.

Observada essa situação, viu-se a urgência da discussão junto à comunidade empresarial, política e educacional, devido à falência e o não-surgimento de novas empresas, fatores estes que ocasionam o empobrecimento de sua população e, conseqüentemente, seu enfraquecimento econômico e sustentável, o que reforça a validade e empenho de todo o segmento empresarial em criar alternativas adequadas para reverter tal situação.

Pode-se afirmar que, para ocorrerem discussões sobre **Desenvolvimento de Produtos**, é preciso primeiramente conhecer o que significa este desenvolvimento, sua importância e influência do mercado, as metodologias e ferramentas empregadas, pois, como abordado na revisão bibliográfica, o **Desenvolvimento de Produtos** pode constituir-se em vantagem competitiva para as empresas da Região Oeste Catarinense.

Conhecendo o universo que envolve o **Desenvolvimento de Produtos**, pode-se afirmar que as empresas precisam rever sua postura organizacional, uma vez que esse desenvolvimento ajuda a definir o rumo da empresa, como estratégia diante da competitividade e à sobrevivência. Assim, o desenvolvimento de novos produtos, com metodologias já provadas, contribui para projetar produtos de forma rápida, reduzir custos e satisfazer o cliente.

Constatada a existência do conservadorismo de empresários e de lideranças políticas, a proposta do Núcleo tem o objetivo de estimular a cultura do empreendedor, que é um elemento fundamental para uma nação desenvolvida. Merecem reconhecimento iniciativas como a do aluno de engenharia que desenvolveu o projeto “Estudo do Processo de Fabricação de Palhetas para Máquina Separadora de Carne e Osso”, citado no capítulo 5, o qual aproximou a empresa com as entidades de conhecimento técnico, na solução de um problema real. Isso mostrou que todo projeto deve iniciar-se com um estudo de caso ou projeto piloto, de acordo com a metodologia de aplicação, mostrada no capítulo 5.

Nesta dissertação, mostrou-se também que a situação econômica das pequenas e médias empresas é adversa e incerta, criando dificuldades para elas desenvolverem competência para dominar e gerenciar todas as etapas da cadeia de valor, ou seja, pesquisa e desenvolvimento, logística, produção, tecnologia de gestão e marketing. Elas precisam aliar-se de forma associada ou cooperativada a outras empresas e/ou centros de tecnologia, visto que a não-prática de parcerias e/ou alianças estratégicas também impede o Desenvolvimento de Produtos.

Para o Desenvolvimento de Produtos ocorrer de forma estratégica, este depende de vários fatores, exigindo das empresas de pequeno porte esforços concentrados. Pode-se afirmar que sozinhas dificilmente alcançarão êxito, visto que o atual ambiente econômico exige que elas façam alianças estratégicas com outras empresas ou instituições, além de não terem possibilidade real de desenvolver internamente Pesquisa & Desenvolvimento ou simplesmente de contratá-la. O exemplo do setor cerâmico de Criciúma, através do CTC, com a participação efetiva da UFSC, prova esta possibilidade de alcançar êxito.

Mesmo com metodologias modernas disponíveis, exigem-se novos métodos, envolvendo inter e multidisciplinaridade. Na revisão bibliográfica, ficou evidente, como também foi visto na visita à empresa WEG, a utilização sistemática da Engenharia Simultânea, que procura envolver diferentes áreas de conhecimento (administração, vendas, contabilidade, assistência técnica, direção e marketing). Portanto, a Engenharia Simultânea precisa ser promovida e colocada em prática nas empresas da Região Oeste.

Foi identificada a existência de entidades possíveis de apoio ao Desenvolvimento de Produto, como SENAI, UNOESC e UFSC, citadas no capítulo 2, e também parceiros, como

identificados no capítulo 3, o que mostra que as empresas da Região não estão sozinhas no processo de busca de tecnologia. Dessa forma, o SENAI/JBA e a UNOESC têm papel decisivo no processo, porque são os prováveis promotores e divulgadores da técnica “Desenvolvimento de Produtos”. Apresentam também possibilidade real de serem as entidades competentes a apoiar tecnicamente as empresas, amenizando as dificuldades nesse desenvolvimento, o que foi comprovado pelo interesse firmado da entidade SENAI, citado no capítulo 5.

Foi constatado que empresas da Região não apresentam interesse pela interação com o conhecimento técnico-científico, devido ao conservadorismo (aspectos culturais) do empresariado e de sua população. Esse interesse precisa ser estimulado pelo poder público (exemplo: prefeituras) e pelas instituições de ensino técnico-científico. Diante disso, a UNOESC e o SENAI/JBA já planejam construir um centro tecnológico do setor industrial eletrometalmecânico do Oeste Catarinense, com laboratórios credenciados em serviços técnicos especializados, visando ao controle de qualidade de produtos e processos. Portanto, o Núcleo tem papel estratégico nesse processo, já que tem caráter de ser guia às discussões técnicas consistentes a tal empreendimento, revelando o **Desenvolvimento de Produtos**.

Como citado na pesquisa “Demanda por Informação Tecnológica pelo Setor Produtivo”, de 1995, as pequenas empresas não estão buscando informações técnicas nessas entidades. O Núcleo proposto aqui vem amenizar essa situação, pois tem caráter de intermediação e filtragem de informações, através de sua área de atuação em serviços técnicos especializados e/ou assessoria ou consultoria. Para as empresas de pequeno porte, o acesso às informações técnicas e tecnológicas é um tanto difícil, mas, em parceria com institutos ou centros de pesquisas, o acesso pode ser facilitado.

A pesquisa de opinião FOCO NO CLIENTE, citada no capítulo 2, aponta os serviços e produtos que atenderiam às necessidades das organizações, entre eles o auxílio técnico ao desenvolvimento de novos produtos. Também foi comprovado, através de entrevistas junto às empresas de pequeno porte da Região, o desconhecimento de metodologias de projetos de produto, que são fundamentais para o desenvolvimento de novos produtos, pois as metodologias já provadas contribuem para projetar produtos de forma rápida, reduzir custos e satisfazer o cliente.

Apesar de a Região Oeste não ter uma parcela significativa nas exportações, salvo as grandes agroindústrias, que pode caracterizá-la como uma região não competitiva, tem potenciais a serem explorados. Os dados da EPAGRI e do PIDSE, mostrados no capítulo 2, revelam isso. A Região pode ter vantagem competitiva, mas primeiro deve resolver seus problemas locais e aplicar a dinâmica da tecnologia apropriada. O Núcleo, como estratégia, contribuirá à promoção da tecnologia apropriada, sendo necessário o envolvimento das entidades políticas, governamentais, entidades de conhecimento técnico/tecnológico, como SENAI/JBA, UNOESC, UFSC, SEBRAE e toda a comunidade empresarial local.

Com a proposta desse Núcleo, pretende-se contribuir, em futuro próximo, para a criação de um centro de pesquisa regional na aplicação de metodologias já provadas, divulgação de novas tecnologias, assessorias técnicas, no desenvolvimento de projetos de produtos e também contribuir na mudança cultural, na formação de novas empresas e na geração de empregos.

O resultado da estratégia (modelo do Núcleo) pretende constituir-se num guia ou roteiro técnico para o SENAI/JBA e/ou para a UNOESC, quando da solicitação de um projeto. Foi configurado para oferecer às pequenas empresas segurança no apoio técnico, evitando repetir a experiência da Micro-Empresa Pedagógica citada no capítulo 2. Esse apoio deve ser consistente e confiável, pois todo empreendimento futuro deverá estar baseado no estado da arte, considerando fundamentalmente três pilares: a oportunidade, o contexto e as instituições.

Na sua concepção inicial, esta proposta do Núcleo, que conta com a estrutura do SENAI/JBA, por diversas razões favoráveis, já citadas no capítulo 2, embora de forma ainda experimental, resultou em vários projetos (casos), explanados no capítulo 5:

- 1- cadastro do SENAI/JBA no projeto Tecnologia Industrial Básica - TIB;
- 2- fórum sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade;
- 3- proposta de gestão dos projetos de estágio dos cursos técnicos do SENAI;
- 4- projeto “ETVARPE” - Núcleo de Integração Escola/Empresa;
- 5- projeto Difusão do *Design*, com a possível parceira do SENAI/DN;
- 6- elaboração do projeto Ajustador de Lâminas de Transformadores e Autotransformadores;

- 7- estudo do processo de fabricação de palhetas para máquina separadora de carne e osso;
- 8- serviços técnicos especializados (STEs); e
- 9- projeto Diversificação Industrial.

Esses projetos (casos) estão em fase de estudos e aplicação. Foram identificados e iniciados com base na metodologia estabelecida nos capítulos 4 e 5, que mostraram positivamente a viabilidade da estratégia proposta. São projetos oportunos, pois estão de acordo com o anseio do SENAI/JBA em contribuir com o desenvolvimento econômico da Região. Nota-se que, para isso acontecer, o SENAI precisa estar em constante modernização, dispor de laboratórios com equipamentos qualificados e pessoal capacitado.

Afirmar que o estabelecimento do Núcleo será absorvido pela estrutura da futura incubadora MIDIVARPE é precoce, porque a concepção do Núcleo tem a finalidade de ser o elemento integrador entre as entidades SENAI/JBA, UFSC, UNOESC, empresas e parceiros nas questões de Desenvolvimento de Produtos. Por ora, o que falta é um elo entre as entidades provedoras de solução e a comunidade empresarial, tarefa que se atribui ao Núcleo.

A proposta do Núcleo foi aceita pela equipe de concepção do projeto **Escola Técnica Vale do Rio do Peixe - ETVARPE**, que neste projeto deve contemplar uma área estratégica, chamada de **Integração Escola-Empresa**, cujo objetivo é desenvolver atividades inovadoras, promovendo aproximação mais estreita entre a comunidade empresarial e a escola profissionalizante. Deverá ser também um espaço para discussão e planejamento conjunto, originando atividades diversas para o aperfeiçoamento técnico-profissional, entre as quais o Desenvolvimento de Produtos.

Portanto, a estratégia para apoiar tecnicamente as empresas da Região Oeste de Santa Catarina no Desenvolvimento de Produtos, tema desta dissertação, pode ser concretizada através do modelo proposto (capítulo 4), norteando projetos e estratégias presentes e futuras.

Diante da constatação que o Desenvolvimento de Produtos depende de vários fatores em sua aplicação, e especificamente na Região Oeste de Santa Catarina, que já teve no passado indústrias importantes do setor metalmeccânico, as empresas atuais precisam firmar o Desenvolvimento de Produtos como estratégia diante da concorrência.

Para acontecer o Desenvolvimento de Produtos, é necessário criar uma mudança cultural a este processo, promover (evangelizar) este desenvolvimento. O Desenvolvimento de Produtos exige uma mudança cultural de toda a comunidade empresarial e uma participação mais efetiva das entidades de conhecimento técnico/científico, como dos SENAI's e de universidades, e até do poder público

Neste trabalho, a intenção foi de promover o assunto Desenvolvimento de Produtos, sua importância vital para as organizações, através de uma estratégia (modelo), que seja usada como guia às discussões e elaboração de planos estratégicos presentes e futuros sobre Desenvolvimento de Produtos.

A estratégia elaborada teve seu objetivo alcançado, pois na atual sociedade contemporânea exigem-se esforços sinérgicos das empresas de manufatura e de serviços com as instituições de conhecimento técnico. Como existe uma distância entre as instituições de conhecimento técnico, como universidades, na aplicação prática de novas tecnologias e conhecimento científico, o Núcleo tem caráter de aproximar essas entidades. Os casos identificados mostraram a real possibilidade de diminuir essa distância e validam a estratégia. Dessa forma, esta dissertação contribuiu para iniciar o processo de amenizar a falta de apoio técnico às empresas da Região Oeste, no Desenvolvimento de Produtos.

6.1 Recomendações para trabalhos futuros

Constatou-se que o cenário socioeconômico atual não permite que se façam experimentações isoladas, mesmo tratando-se de inovações, com comprometimento social, focalizando as necessidades regionais e procurando utilizar a tecnologia apropriada. Em todo trabalho a ser desenvolvido, deverá ter-se o cuidado de pensar de forma global, mas agir localmente, mesmo que as dificuldades sociais, políticas e culturais pareçam grandes.

Por ser um modelo, é necessário analisar criticamente alguns aspectos que neste trabalho não foram apresentados pelo tempo limitado de pesquisa. É oportuno elaborar outras propostas a partir deste modelo, sob o enfoque das ciências sociais, econômicas e políticas. Este estudo não teve a pretensão de ser uma verdade absoluta, mas sim contribuir com o

conhecimento da área de engenharia na formulação da estratégia e na solução do problema apresentado. Este modelo pode ser aplicado em diferentes e diversificados setores industriais, como indústria plástica, indústria alimentícia, madeireira, e em outras regiões do estado e do país.

Também é importante fazer um estudo do estado da arte internacional, o que não foi possível nesta etapa do mestrado.

Na elaboração desta dissertação, foram identificados possíveis entraves no Desenvolvimento de Produtos em geral, especificamente na Região Oeste de Santa Catarina, sugerindo uma estratégia a partir do desenvolvimento de novos produtos e do melhoramento dos existentes. O modelo apresentado serve para iniciar toda uma discussão do assunto e estimular o resgate do desenvolvimento econômico da Região, como já ocorreu no passado, através da iniciativa de homens visionários, que pensaram em produtos e os criaram, resultando empresas e empregos.

A revisão bibliográfica mostrou que a economia atual é complexa e que os problemas são sistêmicos. Portanto, se cada área do conhecimento técnico/científico, político e socioeconômico contribuir com pequena parcela, interagindo com os diferentes conhecimentos humanos, é possível reverter problemas. Caso contrário, só restaria cruzar os braços e conformar-se com a situação.

Na análise crítica do projeto STEs, constatou-se uma lacuna a ser preenchida, ou seja, este projeto preocupou em fomentar um centro prestador de serviços técnicos especializados para o controle de qualidade de produto e processo, e não o Desenvolvimento de Produtos. De igual modo, esta dissertação também precisa ser analisada criticamente por outras áreas do conhecimento científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. DIAS, Acires; BACK, Nelson; FORCELLINI, Fernando A.; OGLIARI, André; WEISS Augusto; SCHMIDT, Alberto S. **Tecnologia Apropriada em Ferramentas, Implementos e Máquinas Agrícolas para Pequenas Propriedades**. Campina Grande (PB): Editora UFPB/SBEA, 1997. p. 67-115.
02. BACK, Nelson. **Metodologia de Projeto de Produtos Industriais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.
03. BACK, Nelson; FORCELLINI, Fernando. **Projeto de Produto**. Apostila do curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina -UFSC. Florianópolis, 1998.
04. BARROS, Frederico R. de. **Pequena e Média Empresa e Política Econômica: Um desafio à mudança**. Rio de Janeiro: APEC, 1978.
05. BARROSO, Neto, Eduardo. **Como introduzir e gerenciar o *design* nas empresas**. Apostila de curso. Florianópolis, mai. 1998.
06. BAZZO. Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e o Contexto da Educação Tecnológica**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1998.
07. BRASIL, Antônio Domingos. **Conhecimento e Uso de Metodologias de Desenvolvimento de Produtos: Uma Pesquisa Envolvendo 30 Empresas Situadas nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Florianópolis. 1997. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção e Sistema, UFSC.
08. BRDE. Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul. **Boletim Informativo do Fórum Catarinense de Desenvolvimento**. Florianópolis, 1998.

09. CASAROTTO, Nelson; PIRES, Luís Henrique. **Redes de Pequenas Empresas**. São Paulo: Atlas, 1999.
10. CNI/SENAI/CIET. **Pesquisa “Demanda por Informação Tecnológica pelo Setor Produtivo”**. Rio de Janeiro, 1995.
11. CNI - Confederação Nacional da Indústria. Ofício Circular ao SENAI. **PRÊMIO JOSÉ MINDLIN**. Brasília (DF), maio, 1999.
12. DAMPI. Núcleo de *Design*. Confederação Nacional da Indústria, CNI. **DESIGN para a Competitividade: Recomendações para a Política Industrial no Brasil**. Relatório Síntese. Rio de Janeiro, 1996. 33 p.
13. DE SIMIONE, Livio. A visão por trás da inovação. **Revista Management**. Barueri (SP), nº 11 ano 2, nov/dez. 1998. p. 50-55.
14. EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **O Desenvolvimento Sustentável do Oeste de Santa Catarina: Proposta para discussão**. Florianópolis, 1996.
15. FIESC. Federação das Indústrias de Santa Catarina. **Relatório Nível de emprego Industrial**. Departamento de Apoio Industrial. Florianópolis, set. 1998.
16. FIESC/SENAI. **Projeto Micro Distrito Industrial de Base Tecnológica de Joaçaba - MIDIVARPE**. Florianópolis, set. 1998.
17. FIESC/SENAI/UEF/JBA: Projeto: **Micro Empresa Pedagógica**. Joaçaba, maio 1994.
18. IBICT. **Programa de Apoio às Tecnologias Apropriadas**. MCT/CNPQ/IBICT. Brasília, set. 1993.
19. JURAN, J.M. **Fundamentos para a qualidade**. São Paulo: Pioneira, 1988.
20. LEAL, Joice Joppert. **DESIGN: Integração Universidade - Empresa**. Valorização do Design como fator diferencial em produtos brasileiros. Interação Universidade

- Empresa. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Brasília. 1998. p. 359-374.
21. LONGENECKER, G. Justin; MOORE, W. Carlos & PETTY J. Willian. **Administração de Pequenas Empresas**. São Paulo: Makron Books, 1997.
 22. LOPES, Vando Ferreira Lopes. **Relatório de Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Engenharia de Produção Mecânica**. UNOESC, protocolo nº 2071. Joaçaba (SC), out.1998.
 23. KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: análise, planejamento, implementação e controle**. 5.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 1998.
 24. KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1993.
 25. MARQUEZI, Sérgio Luís; BARROS, José Glênio Medeiros de. **Oferta e Demanda de Serviços Técnicos Especializados da Indústria de Joaçaba e Herval do Oeste**. Pesquisa de iniciação científica financiado pelo FAPE/UNOESC. Joaçaba (SC). 1995.
 26. MARQUEZI, Sérgio Luís; CASTRO, Alfredo José Alvim de. **Projeto Oferta e Demanda de Serviços Técnicos Especializados da Indústria da Região Oeste de Santa Catarina**. Projeto conjunto SENAI/UNOESC, financiado pelo Sistema FIESC/SENAI. Joaçaba (SC), 1997.
 27. MORELLI, Gustavo Henrique Faria. **Micro e Pequenas Empresas: A necessidade de prioridade na política econômica**. São Luís: SEBRAE, maio, 1994.
 28. NEDIP. Núcleo de Desenvolvimento Integrado de Produtos. **Publicação interna**. Departamento de Engenharia Mecânica. Florianópolis, UFSC, 1998.
 29. PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade no Processo**. A qualidade na produção de bens e serviços. São Paulo: Atlas, 1995.

30. PIDSE. Programa Integrado de Desenvolvimento Sócio-Econômico de Santa Catarina. **Novas Oportunidades**. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento – SEPLAN. Secretaria de Estado da Indústria, do Comércio e do Turismo - CEICT, Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa de Santa Catarina. Florianópolis, 1990.
31. PINHEIRO, Edson de Lima; PEREIRA, S. L.; RODRIGUES, L. dos Santos; SOUZA, A.C.; MIGUEL, M.A.B.; BENITZ R.Z. **A Empresa do Conhecimento e as Suas Dimensões Organizacionais**. Congresso Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Anais. Niterói (RJ), UFF, 1998.
32. PORTER, Michael E. **A Vantagem Competitiva das Nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
33. _____. **Vantagem Competitiva: Criando e Superando um Desempenho Superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1990.
34. RATTER, Henrique. **Tecnologia e sociedade: Uma proposta para países subdesenvolvidos**. São Paulo: Brasiliense, 1980.
35. RESNIK, Paul. **A Bíblia da Pequena Empresa: Como iniciar com segurança sua pequena empresa e ser muito bem sucedido**. São Paulo: McGraw-Hill e MAKRON Books, 1990.
36. Revista da Indústria. **A Globalização no Sistema Produtivo: As Aquisições e Associações de Empresas no Brasil**. São Paulo, jan.1998, p. 24-31.
37. SANTOS, A. dos; SANTOS, Rubens da Costa. **Desenvolvendo Produtos Competitivos: exemplos de um modelo para a integração das fases de planejamento e do projeto**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENEGEP. Anais. Piracicaba (SP): UNIMEP, 1996.
38. SENAI. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **FOCO NO CLIENTE: Pesquisa de Opinião**. Centro de Educação e Tecnologia de Joaçaba/JBA. Joaçaba

(SC), 1998.

39. SENAI Joaçaba. **Projeto Ajustador de Lâminas de Transformadores e Autotransformadores: Relatório final.** PATME/SEBRAE/FINEP. Luzerna (SC), out.1998.
40. SENAI/JBA. **Projeto Centro Tecnológico de Produção Industrial: Escola Técnica Vale do Rio do Peixe (ETVARPE).** Segmento Comunitário. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Programa de Expansão de Educação Profissional. PROEP. Joaçaba (SC), 1999.
41. THOMAS J. Robert. **New Product Development: Managing and Forecasting for Strategic Success.** EUA: John Wiley & Sons.1993.
42. WEG. **Tecnologia.** Publicação Interna do Setor de Pesquisa & Desenvolvimento da Empresa WEG S/A. Jaraguá do Sul (SC), 1998.