UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Desenvolvimento Econômico Regional: O Estímulo à Inovação Tecnológica em Arranjos Produtivos Locais do Estado de São Paulo

Autor: Anita Tereza Dedding
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral

02/2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Desenvolvimento Econômico Regional: O Estímulo à Inovação Tecnológica em Arranjos Produtivos Locais do Estado de São Paulo

Autor: Anita Tereza Dedding
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral

Curso: Engenharia Mecânica – Mestrado Profissional
Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Dissertação de mestrado profissional apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Mecânica/ Gestão da Qualidade Total.

Campinas, 2006
São Paulo – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

D36d

Dedding, Anita Tereza
Desenvolvimento econômico regional: o estímulo à inovação tecnológica em arranjos produtivos locais do Estado de São Paulo / Anita Tereza Dedding, . -- Campinas, SP: [s.n.], 2006.

Orientador: Eduardo Gurgel do Amaral
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Inovações tecnológicas. 2. Tecnologia. 3. Desenvolvimento econômico. 4. Desenvolvimento regional. I. Amaral, Eduardo Gurgel do. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III. Título.

Título em Inglês: Regional economic development: stimulus for technological innovation in clusters of the state of São Paulo.
Palavras-chave em Inglês: Innovations technological, Technology, Economic development, Regional development.
Área de concentração: Gestão da Qualidade Total
Titulação: Mestre em Engenharia Mecânica.
Banca examinadora: Miguel Juan Bacic e Roberto de Alencar Lotufo.
Data da defesa: 14/11/2006

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO PROFISIONAL

Desenvolvimento Econômico Regional: O Estímulo à Inovação Tecnológica em Arranjos Produtivos Locais do Estado de São Paulo

Autor: Anita Tereza Dedding
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:

Prof. Dr. Eduardo Gurgel do Amaral
UNICAMP

Prof. Dr. Miguel Juan Basic
UNICAMP

Prof. Dr. Roberto de Alencar Lotufo
UNICAMP

Campinas, 14 de novembro de 2006.

200752871

Dedicatória:

Dedico este trabalho aos meus filhos, André, Fábio e Mônica e aos meus queridos pais, Jan e Rita Dedding.

Agradecimentos:

Gostaria de homenagear a ajuda de muitas pessoas, sem a qual eu não poderia ter terminado este trabalho.

Ao meu orientador e amigo.

Aos meus professores que ampliaram a minha possibilidade de conhecimento.

Aos meus colegas de trabalho que sempre me incentivaram de forma direta e indireta neste trabalho.

.

Há homens que lutam um dia e são bons.
Há outros que lutam um ano e são melhores.
Há os que lutam muitos anos e são muito bons.
Porém, há os que lutam toda a vida.
Esses são os imprescindíveis"
Bertolt Brecht

Resumo

DEDDING, Anita Tereza, Desenvolvimento Econômico Regional – Programa Inovação em Pólos Produtivos do Estado de São Paulo, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006, 214p. Dissertação de Mestrado Profissional.

O trabalho faz uma análise dos gargalos ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, e desenvolve a estruturação de uma agenda de trabalho visando o crescimento sustentável da indústria, com foco na utilização da inovação tecnológica em ambientes de arranjos produtivos locais. O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de um Programa de Inovação em Arranjos Produtivos Locais – APLs, visando o aumento da competitividade das empresas integrantes desses arranjos.

O programa propõe essencialmente quatro fases: Diagnóstico Empresarial; Elaboração e Implementação de propostas de Projetos de Inovação; Viabilização Econômica das Propostas e Monitoramento e Controle dos projetos de inovação tecnológica. Como referência é apresentada uma experiência, realizada no APL de Bijuterias e Folheados de Limeira, no Estado de São Paulo. Nesta experiência piloto, como resultado da primeira fase, foi criado um Comitê Gestor de Inovação Tecnológica Local, que elaborou uma agenda de projetos para a criação e/ou uso de tecnologias para o aumento da competitividade das empresas deste APL. Os projetos, que foram elaborados e sistematizados pela autora, no âmbito da atuação da Fiesp/Ciesp, foram implementados neste trabalho.

Discute-se ainda a política tecnológica, seus programas voltados para a iniciativa privada e sua contextualização sobre as demandas empresariais.

Palavras-chave: *inovação; tecnologia; desenvolvimento econômico; indústria; Limeira; programa; projeto; Arranjo Produtivo Local, Desenvolvimento Regional, Bijuterias.*

Abstract

DEDDING, Anita Tereza, Desenvolvimento Econômico Regional – Programa Inovação em Pólos Produtivos do Estado de São Paulo, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2006, 214p. Dissertação de Mestrado Profissional.

This paper analyses the constrains to the Brazilian technological development. An agenda is made whose target is the industry sustainable growth through technological innovation in clusters. In order to show the potential of such approach, it is presented an Innovation Programme case carried out by FIESP/CIESP which goal was to create a methodology to develop Clusters in Sao Paulo state.

The Program was built in four distinctive phases, namely: Enterprise Diagnosis; Elaboration and Implementation of Innovation Proposals Projects; Economic Viability and Control of Technological Innovation Projects. Finally, it is presented a case of such Program in Gold Platted Jewels Cluster in Limeira city, where a Local Innovation Committee was created to build an agenda of high priority projects with emphasis in new technologies to increase competitiveness of the companies located on that Cluster.

We still study the national technological policy and its programmes oriented to the private sector, assessing their technological demands.

Key Words: innovation, technology; economic development; industries; program; project

Sumário

Lista de Tabelas xi
Lista de Gráficos xii
1. Introdução 1
2. Tecnologia e Desenvolvimento Econômico 4
2.1. Capacitação Tecnológica Instalada 6
2.2. Desempenho Tecnológico e Gestão Macroeconômica 10
2.3. Inovação Tecnológica: Da Abertura do Mercado Interno à Interação entre os Agentes Econômicos 11
3. Gargalos ao Desenvolvimento Tecnológico 13
3.1. Limitação ao Aumento da Competitividade 13
3.2. O Papel do Estado 18
4. Inovação como Diferencial Competitivo 21
4.1. Progresso Tecnológico e Desenvolvimento Econômico 21
4.2. Investimentos em Atividades de P&D pelas Empresas 22
5. Arranjos Produtivos Locais 36
5.1. Conceito 36
5.2. Caracterização de Distrito Industrial 38
5.2.1. Distritos Industriais Italianos 39
5.2.2. Fatores de Sucesso dos Distritos 41
5.2.3. Alguns Agrupamentos de Empresas e APLs no Estado de São Paulo 42
6. Programas de Estímulo a Inovação Tecnológica em APLs - Arranjos Produtivos Locais 44
6.1. Estruturação do Programa 46
6.2. Justificativas do Programa 46
6.3. Objetivos Principais do Programa 47
6.4. Resultados Esperados do Programa de Estímulo a Inovação Tecnológica em APLs - Arranjos Produtivos Locais 47
6.5. Metodologia do Programa 47
6.5.1. Identificação e Seleção dos APLs 48
6.5.2. Mobilização das Empresas e Instalação de Comitê Gestor Local 48
6.5.3. Operacionalização 48
Fase I. da Operacionalização: Diagnóstico Empresarial 48
Fase II. Operacionalização: Elaboração e Implementação de Propostas de Projetos de Inovação 50

Fase III. Viabilização Econômica das Propostas de Projetos de Inovação.....51
7. Case de Inovação no Arranjo Produtivo Local de Bijuterias Folheadas de Limeira 53
7.1. A Dinâmica do Setor na Região 53
7.2. O Setor de Manufatura de Bijuterias no Brasil (Oferta) 54
7.3. O Mercado Nacional e Internacional de Bijuterias Folheadas 55
7.3.1. O mercado internacional de Bijuterias Folheadas..... 55
7.3.2. O Brasil no Mercado Internacional de Bijuterias..... 58
7.3.3. Posição da produção do Pólo de Limeira nos mercados interno e externo..... 59
7.4. Agentes L ocais do APL de Limeira..... 59
7.5. A Intervenção em Inovação Tecnológica no APL de Limeira 60
7.5.1. Cursos Técnicos de Fundição 61
7.5.2. Consultorias Técnicas: 63
7.6. Projetos de Inovação Tecnológica..... 64
7.7. Contextualização dos Projetos de Inovação 64
7.8 .Formatação das Propostas de Projetos de Inovação 65
7.8.1. Proposta de Projeto: Avaliação de Produtos Folheados Nacionais e Importados (Anexo III)... 65
7.8.2. Proposta de Projeto: Desenvolvimento de Método de Injeção de Cera para Fundição de Jóias (Anexo IV) 65
7.8.3. Proposta de Projeto: Melhoria de Acabamento do Bruto de Fabricação de Folheados (Anexo V) 66
7.8.4. Proposta de Projeto: Melhora de Processo de Soldagem de Peças de Adorno (Anexo VI)..... 66
7.8.5. Proposta de Projeto: Atendimento Tecnológico (Anexo VII)..... 66
7.9. Implementação e Resultados dos Projetos de Inovação Tecnológica..... 67
8. Conclusões e Considerações Finais 69
Referências Bibliográficas 76
Anexos 82
Anexo I – Glossário 83
Anexo II - Viabilização Econômica das Propostas de Projetos de Inovação 95
Anexo III - Proposta de Projeto: Avaliação de Produtos de Bijuterias e Folheados Nacionais e Importados.....119
Anexo IV - Proposta de Projeto: Método de Injeção de Cera para Fundição de Jóias 122
Anexo V - Proposta de Projeto: Melhoria de Acabamento do Bruto.....125
Anexo VI - Proposta de Projeto: Melhora de Processo de Soldagem de Peças de Adorno 128
Anexo VII - Proposta de Projeto: Atendimento Tecnológico 130
Anexo VIII – Relatório Final: Avaliação de produtos de Bijuterias e Folheados Nacionais e Importados.....132
Anexo IX – Relatório Final: Semi-automatização de equipamentos de cera 173
Apêndice 181
Apêndice A - Relatório Final de Inovação e Benchmarking Internacional de Bijuterias e Folheados do IPT 182

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Intensidade tecnológica por setor industrial 5
Tabela 2 – Participação dos segmentos por produtos de valor agregado 6
Tabela 3 – Produção indexada na base de dados ISI, período 1998-2002, por área de conhecimento 9
Tabela 4 – Economias mais competitivas do mundo, segundo o World Competitiveness Scoreboard 2004 do IMD 15
Tabela 5 – Participação do setor produtivo no gasto em P&D do país 23
Tabela 6 – Aspectos comuns das abordagens de aglomerados locais 37
Tabela 7 – Principais ênfases das abordagens usuais de aglomerados locais 37
Tabela 8 – Distribuição das empresas fabricantes de jóias e folheados no Brasil. Perfil do universo cadastrado (1996) 55
Tabela 9 – Comércio mundial de bijuterias de Metais Douradas e Prateadas entre 2000 a 2004 (SH 711790) – US$ 56
Tabela 10 – Importação Mundial de bijuterias entre 2000 e 2004 (SH 711790) – US$ (mil) 57
Tabela 11 – Exportação Brasileira de bijuterias de metais Dourado e Prateado entre 2000 e 2004(SH 711790) – US$ mil 58
Tabela 12 – Importação Brasileira de bijuterias de metais Dourado e Prateado entre 2000 e 2004 (SH 711790) – US$ mil 59

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Alunos titulados nos cursos de mestrado e doutorado (1987-2004).....7
Gráfico 2 – Artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no Institute for Scientific Information (ISI) e percentual em relação ao mundo, 1981-2002 8
Gráfico 3 – Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações (períodos 1998/2000 e 2001/2003) 25
Gráfico 4 – Referencial da inovação, a empresa e o mercado nacional.....27
Gráfico 5 – Importância das atividades inovativas realizadas (1998/2000 e 2001/2003).....28
Gráfico 6 – Estrutura dos dispêndios nas atividades inovativas segundo faixas de pessoal ocupado (2000 e 2003) 29
Gráfico 7 – Fontes de informação para inovação (1998/2000 e 2001/2003) 30
Gráfico 8 – Importância dos parceiros das relações de cooperação (1998-2000 e 2001/2003) 31
Gráfico 9 – Ciclo de vida de uma tecnologia 33

1. Introdução

Dado o impacto inquestionável da tecnologia na demonstração de poder (Cassiolato e Lastres, 1999) e no desenvolvimento e soberania de uma nação, a tecnologia tem sido uma das alavancas para o sucesso empresarial, e por isso, e cada vez mais, nota-se uma relação de dependência quanto à eficácia no modo como as empresas desenvolvem e incorporam novos conhecimentos aos seus produtos, serviços e processos. A sua complexidade, sofisticação e seu dinamismo se intensificaram, aumentando as incertezas quanto ao futuro, e exigindo rápidas mudanças nas organizações empresariais (FERRAZ, KUPFER & HAGUENAUER, 1996).

A inovação tecnológica apresenta-se cada vez mais como um diferencial competitivo das empresas na acirrada concorrência do mercado internacional, e viabiliza a formação de um ambiente propício para as empresas buscarem e implementarem ações estratégicas que priorizem e catalisem o surgimento de produtos e processos inovadores.

A inovação traz necessariamente um pressuposto básico, a necessidade de aumentar a articulação entre os diversos atores que estão diretamente inseridos neste contexto, tais como: universidades, centros de pesquisa, instituições governamentais, agências de fomento e as entidades das classes empresariais. Tal condição viabiliza o surgimento de soluções tecnológicas próprias, que, por sua vez, implicam numa renovação de vantagens competitivas, condição necessária para a sobrevivência das empresas industriais. Contudo, embora a busca dessa vanguarda tecnológica crie e fortaleça empresas líderes, deve-se tomar o processo de renovação das vantagens competitivas como um processo: o que hoje é inserido no mercado por uma empresa logo poderá ser copiado ou disseminado para as empresas concorrentes.

Para tanto, é importante pensar em fundamentos para o apoio governamental na criação de políticas industriais, tecnológicas e de inovação que vislumbrem para os setores produtivos públicos e privados a criação e implementação de estratégicas de médio e longo prazo, tendo-se como horizonte o desenvolvimento econômico e social do país.

Arranjos Produtivos Locais (APL) bem sucedidos têm se mostrado como ambientes propícios para o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Podemos entender o APL como empresas que estão localizadas numa mesma área geográfica com uma cadeia produtiva mais adensada (fornecedores, serviços tecnológicos, capacitação de mão-de-obra, entre outros.), que atuam em conjunto (competem entre si, mas cooperam para competir com outros) e obtém vantagens comparativas em relação às empresas não inseridas em arranjos produtivos locais

Constata-se por meio de diversos estudos o aumento da importância da participação no mercado global de APLs, onde cada vez mais a competitividade está centrada nesse contexto e não nas empresas que participam de forma individual.

Nesta Dissertação estuda-se o fenômeno da concentração geográfica de empresas, a dinâmica de integração entre elas e os principais agentes que de alguma forma interferem no seu grau de competitividade, sob a ótica do desenvolvimento de projetos de inovação tecnológica em pequenas e médias empresas, baseada nos princípios do associativismo, visando a evolução do patamar tecnológico do APL.

Este trabalho faz um levantamento dos principais gargalos e necessidades tecnológicas das empresas. Este levantamento subsidiou a elaboração e execução de propostas de projetos apresentadas nos Anexos de III a VII.

O segundo capítulo apresenta um panorama sobre tecnologia e desenvolvimento econômico no mundo e traça um cenário sobre o incremento da tecnologia no país em contraponto com o que se passa em escala global.

No terceiro capítulo, apresenta-se alguns fundamentos para a construção de políticas tecnológicas, sobretudo num contexto marcado por uma política econômica ortodoxa desatenta aos pilares de uma política agressiva de desenvolvimento de novas tecnologias, que revela um retrato nada animador desse processo de modernização. Nesse contexto, a Dissertação propõe estratégias para a mobilização dos principais atores econômicos, sociais e políticos regionais, a fim de identificar mecanismos para uma articulação entre demanda tecnológica e oferta de conhecimento, políticas públicas e perfil do mercado. Tendo-se em conta a realidade nacional, a Dissertação delineia algumas experiências que lidaram com o problema da produção e absorção de tecnologia pelo capital privado de modo integrado com políticas públicas.

O quarto capítulo discorre sobre a importância da inovação como diferencial competitivo, relaciona o progresso tecnológico e o desenvolvimento econômico, bem como analisa o nível de

investimento em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento realizados pelo setor empresarial de diferentes países.

Seu quinto capítulo retoma os contextos diferenciados para o desenvolvimento de soluções em que iniciativas tanto públicas como privadas trazem competitividade a um setor ou região. Assume-se como recorte o âmbito das pequenas e médias empresas (PMEs), e retoma-se lá, dentre outras, as experiências italianas com o *Modelo Emiliano* e a *Terceira Itália*.

O sexto capítulo trata da otimização do potencial tecnológico, e expõe um Programa de Inovação em Pólos Produtivos do Estado de São Paulo, tendo-se como pressuposto um conjunto de variável-chave a serem mobilizadas por redes locais de empresários e outros atores.

O sétimo capítulo aprofunda esse recorte com uma análise detida do projeto Fiesp/Ciesp para a APL de bijuterias do município de Limeira. A análise fartamente sustentada por dados, permite-nos, a um só tempo, retomar o APL como compreendendo (1) um recorte do espaço geográfico; (2) que possui sinais de identidade coletiva, (3) que deve manter ou ter a capacidade de promover uma convergência em termos de expectativas de desenvolvimento, estabelecer parcerias e compromissos para manter e especializar os investimentos de cada um dos atores no próprio território, (4) a fim de promover ou ser passível de uma integração econômica e social no âmbito local.

No seu oitavo e último capítulo, que trata das Conclusões e Considerações Finais, sintetiza-se de modo conceitual todo o trajeto percorrido. Por fim, nos Anexos, apresentam-se propostas estruturadas sobre as diretrizes alinhadas no decorrer do texto, bem como um glossário de termos técnicos usados na Dissertação.

2. Tecnologia e Desenvolvimento Econômico

O processo de substituição de importações no Brasil não foi acompanhado por um esforço de desenvolvimento tecnológico. O setor industrial optou, em função da uma visão de curto prazo, pela aquisição e adaptações de tecnologias já testadas no exterior, uma vez que, no processo da industrialização brasileira, a tecnologia não fora considerada estratégica.

A maioria das empresas brasileiras, além de tradicionalmente não investirem em tecnologia, preferindo usar *know how* já consolidado por empresas estrangeiras, deparam-se com limitações legais relativas ao uso de licenças e utilização de marcas e patentes, têm sua aprendizagem tecnológica condicionada pelo fornecedor da tecnologia e sofrem a dependência de pagamentos de *royalties*.

Essa opção implicou na ausência de pressão direta e significativa sobre a oferta interna de tecnologia. Não existiram fatores contextuais ou estruturais que levassem as empresas a buscar capacitação tecnológica para competir, dificultando a produção de bens de menor custo, melhor qualidade e maior conteúdo tecnológico. Como conseqüência, a participação do país no mercado internacional de bens industrializados foi, historicamente, bastante limitada.

De acordo com a Tabela 1, podemos observar como atualmente a indústria brasileira se classifica em termos de intensidade tecnológica. De saída, a leitura da Tabela 1 permite-nos afirmar que a área-objeto dessa Dissertação, a de folheados e bijuterias, assim como vários outros setores manufatureiros, têm média ou baixa intensidade tecnológica, portanto, já pode ser identificada como um setor sem grandes investimentos em tecnologia.

Tabela 1 – Intensidade tecnológica por setor industrial

Intensidade Tecnológica	Setor Industrial
alta tecnologia	aeroespacial
	Tecnologia da informação
	eletroeletrônico
	farmacêutico
média-alta tecnologia	Instrumentos científicos
	automobilístico
	Maquinário elétrico
	Produtos químicos
	Outros equipamentos de transporte
	Maquinário não-elétrico
média-baixa tecnologia	Plásticos e borracha
	naval
	Outros manufaturados
	Metais não-ferrosos
	Produtos minerais não-metálicos
	metalúrgico
	Refino de petróleo
	Metais ferrosos
baixa tecnologia	papel
	Têxtil e vestuário
	Alimentos, bebidas e fumo
	Móveis e madeira

Fonte: OCDE, 2002

Neste trabalho, contudo, inicialmente nos ateremos a uma caracterização da dinâmica dos setores de ponta e traçaremos um retrato micro e macroeconômico das demandas e conquistas que encontramos nesses setores.

De acordo com a intensidade tecnológica empregada pelos setores industriais, estes apresentam características dinâmicas e tecnologias próprias. Quando são integradores de conhecimentos multidisciplinares, e suas atividades requerem recursos humanos de altíssima qualificação e remuneração, geram produtos de alto valor agregado e extremamente atraente na pauta de exportação. Para se ter uma idéia do que representa o valor agregado a produtos em termos tecnológicos, a Tabela 2, mostra uma relação de segmentos produtivos e o respectivo valor em dólares por peso de seus produtos.

Tabela 2 – Participação dos segmentos por produtos de valor agregado

Segmentos	US$/kg
Mineração (ferro)	0,01
Agrícola	0,30
Aço, celulose etc.	0,30 a 0,80
Automotivo	10,00
Eletrônico (áudio, vídeo)	100,00
Defesa (foguetes)	200,00
Aeronáutico (aviões comerciais)	1.000,00
Defesa (mísseis) / tel. Celulares	2.000,00
Aeronáutica (aviões militares)	2.000,00 a 8.000,00
Espaço (satélites)	50.000,00

Fonte: AIAB, 2002.

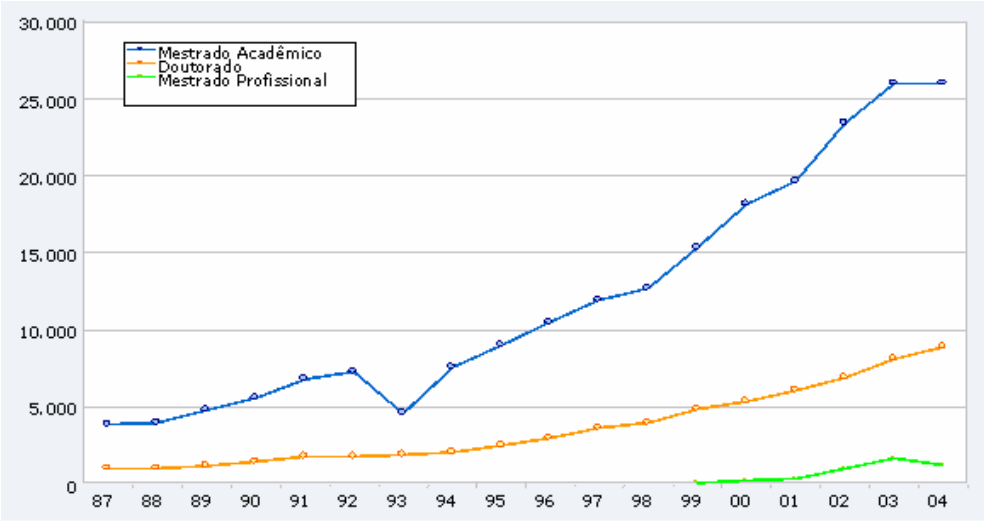
2.1. Capacitação Tecnológica Instalada

O Brasil tem uma boa capacidade industrial instalada, porém essa capacidade de produzir não lhe assegura, por si só, o ingresso na economia globalizada. Há exigências a serem atendidas, quer seja no campo financeiro, institucional, recursos humanos qualificados, capacidade de absorver e adaptar tecnologias, realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na empresa, disponibilidade de infra-estrutura, entre outras.

Como identificar a dinâmica do processo de capacitação local voltada para o desempenho tecnológico? Uma primeira variável é reconhecer o perfil da capacitação dos produtores de soluções tecnológicas. O país tem realizado um grande esforço na formação de recursos humanos, e demonstra possuir um grande potencial de capital humano.

O número de alunos titulados nos cursos de mestrado (acadêmico e profissional) e doutorado durante o período de 1987 (início do mestrado profissionalizante) a 2004 teve um crescimento médio no período: Mestrado 76,76% ao ano; Doutorado 82,49 % ao ano; (conforme Gráfico 1).

Gráfico 1 – Alunos titulados nos cursos de mestrado e doutorado (1987-2004)



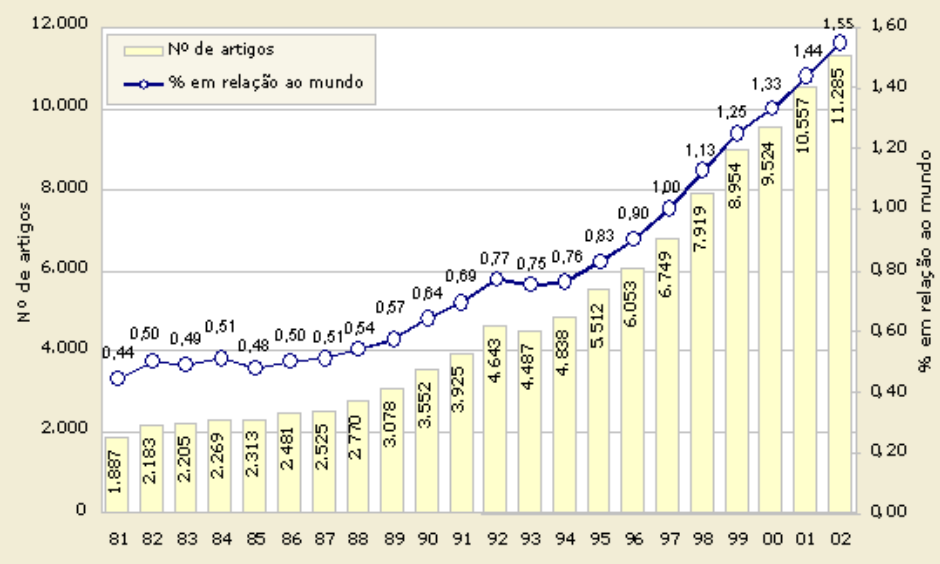
Fonte: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação.

Porém, há no país uma limitação quanto à formação de engenheiros, importante contingente para o fortalecimento do *sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação*. Eles são apenas 0,7%, do total dos alunos que concluem cursos de graduação presencial e sua formação ainda reflete características das necessidades do modelo industrial do passado, sem ênfase à inovação (MCT, *Livro Branco*, 2002).

Um segundo indicador para tratar da capacitação local é a produção científica. Podemos apontar um aumento das atividades científicas no Brasil, tendo-se como padrão de medida o número de artigos publicados em revistas internacionais. Os índices indexados pela base de dados do *Institute for Scientific Information* (ISI), que monitora a produção científica de 8,5 mil revistas de 21 áreas de estudo. Em 1990, pesquisadores brasileiros publicaram 3.552 artigos, apenas 0,64% da produção mundial. Já em 2002, foram publicados pelos cientistas nacionais 11.285 trabalhos, correspondendo a 1,55% da produção mundial, o que lhe garantiu o 17º lugar no ranking de países com trabalhos indexados na base ISI. A liderança regional do Brasil é marcante. Líder na relação latino-americana, o país produz 44% do total na região. No ranking global, o líder EUA responde por mais de 34%, e o Japão, segundo lugar no ranking, por apenas 9,5%. Em seguida, aparecem Reino Unido (9%), Alemanha (8,7%) e França (6,2%). China e Coréia estão em situação melhor que a do Brasil: publicaram em 2002, respectivamente, 33 mil trabalhos (6º lugar) e 15 mil trabalhos (14º lugar). O crescimento da produção intelectual

brasileira conforme observado no Gráfico 2, o qual aponta a proporção do número de artigos publicados por brasileiros em periódicos internacionais em relação ao mundo, entre 1981-2002.

Gráfico 2 – Artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no Institute for Scientific Information (ISI) e percentual em relação ao mundo, 1981-2002



Fonte: Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators

Aprofundando o olhar sobre a base de dados ISI durante o período de 1998 a 2002, e segmentando um perfil do que se passa segundo as áreas do conhecimento (Tabela 3 abaixo). Pode-se observar que a área das ciências agrárias lidera a maior produção (2,96%), seguida da física (2,12%), ciência espacial (1,92%), microbiologia (1,91%), ciências de plantas e animais (1,87%), Farmacologia (1,57%) e, por último, a matemática (1,51%). Como se percebe, não há destaque para as áreas ligadas à engenharia.

Tabela 3 – Produção indexada na base de dados ISI, período 1998-2002, por área de conhecimento

Áreas do conhecimento	%
Ciências agrárias	**2,96**
Física	2,12
Ciência espacial	1,92
Microbiologia	1,91
Ciências de plantas e animais	1,87
Farmacologia	1,57
Matemática	1,51

Fonte: Revista FAPESP nº 100

Ainda no âmbito das publicações, a relevância do que se publica pode ser mensurada pela média de citações de um artigo. Sabe-se que quanto mais alguém publica artigos, maior é a chance de ser citado em trabalhos realizados no Brasil ou no exterior. Entretanto, embora no intervalo entre 1998 e 2002 os artigos brasileiros tenham uma média geral para todas as áreas de estudo de duas citações por artigo científico, os artigos brasileiros ainda são menos citados do que a média da produção mundial, que é de 2,64 citações por trabalho publicado.

De todo modo, podemos identificar no crescimento brasileiro na área da produção científica um aumento da mão-de-obra qualificada na área da produção de pesquisa no país. Houve aumento de massa crítica e profissionalização das atividades de pesquisa nas universidades e centros de estudos, uma profissionalização que se reflete no aumento do número de graduandos que ingressam na vida acadêmica tendo como meta a carreira de cientista.

Porém, para a geração de novos produtos, empregos e, por fim, riqueza para o Brasil, faz-se necessário um salto qualitativo e quantitativo nas atividades que levem à inovação, em atividades que transformem idéias em realidades de mercado por meio da pesquisa tecnológica, um salto que se reflita no número de patentes registradas. O principal indicador que mede a pesquisa tecnológica realizada num país é o número de patentes registrados nos Estados Unidos, por serem a maior economia do mundo e líderes na produção científica. Lá, em 2004, o Brasil solicitou junto ao escritório norte-americano de patentes (USPTO) 203 pedidos de patentes de invenção e teve concedido 192 patentes. Uma economia do mesmo estatuto econômico que a brasileira no mercado internacional, a coreana, fez 9730 pedidos de patentes de invenção e teve concedido 4590 patentes.

2.2. Desempenho Tecnológico e Gestão Macroeconômica

O surpreendente desempenho econômico dos Estados Unidos ao longo dos últimos anos, acompanhado dos mais baixos níveis de desemprego de sua história, é resultado de fundamentos econômicos sustentados, entre os quais se destaca a ênfase na liderança tecnológica. Entre os países de industrialização recente, merecem destaque os "tigres asiáticos", em especial a Coréia do Sul e Taiwan, por terem retomado seus níveis de crescimento econômico e desempenho das exportações após a séria crise decorrente do estrangulamento do balanço de pagamentos vivida em 1998. Esses países notabilizaram-se pelo rápido progresso tecnológico alcançado nas últimas décadas, como conseqüência de políticas deliberadas de absorção e aprendizagem tecnológicas em áreas e setores determinados. Tais políticas incluíram o uso de técnicas de gestão que permitiram a incorporação de novas tecnologias no tempo adequado, além da capacidade de desenvolvimento rápido de produtos, requisitos imprescindíveis para o aproveitamento de oportunidades de mercado, tanto no âmbito interno quanto externo.

Tais exemplos contradizem a idéia, muito difundida e dominante entre os gestores da macroeconomia desde o Plano Real, de que um rápido crescimento econômico provocaria uma bolha inflacionária que precisa ser evitada, controle somente obtido pelo uso de mecanismos que provoquem uma recessão controlada. De acordo com essa corrente econômica, conhecida pela defesa ortodoxa da estabilidade monetária, uma economia aquecida é perigosa, pois o aumento do poder aquisitivo dos agentes econômicos levaria ao aumento do consumo, à subida de preços e à espiral inflacionaria – algo a se evitar, mesmo que tal aquecimento possa representar mais empregos, maiores salários aos trabalhadores e clima propício aos investimentos, concluem seus defensores.

Experiências de outros países sugerem o contrário. E é nesse momento que entra em cena o cuidado com as novas tecnologias. As novas tecnologias e técnicas gerenciais – que reduzem os custos e aumentam a produtividade – impulsionam o crescimento econômico de longo prazo e de forma não-inflacionária. Entre os pilares que sustentam as trajetórias de países como os Estados Unidos e os tigres Asiáticos, estão o permanente acolhimento e sustentação de idéias criativas sob um contínuo clima de inovação – graças a uma política agressiva de desenvolvimento de novas tecnologias.

2.3. Inovação Tecnológica: Da Abertura do Mercado Interno à Interação entre os Agentes Econômicos

No Brasil, dentre a heterogeneidade de fatores que estimularam a modernização tecnológica, destaca-se a pressão exercida sobre o produtor interno da abertura comercial e a conseqüente diminuição do grau da proteção do mercado interno ante a concorrência com produtos postos por indústrias estrangeiras. O aumento de sua exposição ao mercado internacional lança o setor industrial num acirrado processo de reestruturação produtiva, visando sua sobrevivência e adequação ao novo contexto. Nesse processo, inúmeras empresas se associaram, foram incorporadas por outras, transformaram-se em representantes comerciais ou simplesmente fecharam as portas.

As pequenas e as microempresas, tal como as do Pólo de Limeira, menos capitalizadas e com menor acesso aos já escassos canais de financiamento, foram as mais penalizadas no processo. Em condições de maior fragilidade, essas empresas não conseguiram abraçar empreendimentos de risco. Soma-se a isso a sempre presente dificuldade em preencher os requisitos da burocracia envolvida com os processos de recolhimento de impostos, pedidos de financiamento e participação em processos de licitação para fornecimento aos órgãos públicos. Essas dificuldades retardam o processo de modernização e, conseqüentemente, comprometem suas capacidades de competirem.

As condições conjunturais e estruturais da economia brasileira, ante a globalização da economia são de evidente fragilidade. A indústria local mostra maior competitividade apenas em setores produtores de *commodities*, intensivos em recursos naturais, insumos agrícolas e energia e também caracterizados pela elevada escala de produção e baixo valor agregado.

No âmbito nacional, São Paulo ainda é o "carro-chefe" da economia: o estado responde por aproximadamente 36% do Produto Industrial Nacional (PIB); concentra os setores mais dinâmicos e os principais serviços associados ao parque industrial; e concentra a parcela mais significativa da infra-estrutura de ciência e tecnologia, representada pelas universidades, institutos de pesquisa, empresas de consultoria, escolas técnicas e outras atividades de suporte.

Para o desenvolvimento econômico local, ações estratégicas voltadas para a inovação tecnológica são o fator-chave para a competitividade das empresas, desde a micro até a grande. É o caminho para concorrer com sucesso, nos mercados nacional e internacionais, com produtos

que devem atender às exigências, necessidades e desejos desses mercados, cada vez mais exigentes e sofisticados. Uma concorrência, a um só tempo, em preço e em qualidade.

Daí a importância da mobilização dos principais atores econômicos, sociais e políticos regionais, proposta nesta Dissertação, por meio de uma forte interação entre eles. O objetivo da interação é a formação de um ambiente propício para a identificação da demanda tecnológica a ser atendida prioritariamente, por meio da articulação entre a oferta e a demanda do conhecimento. A meta é incentivar o comprometimento das empresas e instituições de pesquisa na ampliação da densidade tecnológica de produtos e na busca de diferentes formas de diversificação.

Assim, mesmo que, atualmente, toda atividade econômica se inicie tendo como uma de suas preocupações a conjuntura internacional, marcada hoje pela tensão associada à desaceleração da economia mundial, particularmente ditada pelos rumos da economia americana, devemos nos atentar, na conjuntura nacional, tanto para o plano macroeconômico quanto no micro, no âmbito das políticas públicas, sobretudo para as políticas tecnológicas, industriais e de exportação. E nos defrontamos, então, com gargalos na adequação a essas variáveis dos principais mecanismos e instrumentos de apoio às atividades de C&T&I existentes, que será abordado no próximo capítulo.

3. Gargalos ao Desenvolvimento Tecnológico

3.1. Limitação ao Aumento da Competitividade

Para tratar da competitividade empresarial, inicialmente, foi tomado como material de análise, o relatório 2005/2006 do Fórum Econômico Mundial (*World Economic Forum – WEF*) que mostra o ranking das economias mais competitivas do mundo no ano de 2005, divulgado em 2006. É um relatório baseado em pesquisa de opinião, na qual foram ouvidos 11 mil líderes empresariais de 117 países industrializados e emergentes, representando 98% do Produto Interno Bruto (PIB) global, nos quesitos tecnologia, qualidade de instituições públicas – medida, por exemplo, pela corrupção no governo e independência do Judiciário –, competitividade de negócios e ambiente macroeconômico.

O líder do ranking global é a Finlândia; Estados Unidos, Suécia, Dinamarca. Taiwan, e Singapura vêm a seguir. De forma geral, os países latino-americanos subiram no ranking, com destaque para o Chile, que passou da 22ª para a 23ª posição. O Chile, grande destaque 2004-2005 no ranking, mereceu até um capítulo à parte no relatório. Segundo o economista-chefe e diretor do Programa de Competitividade global do Fórum Econômico Mundial, Augusto Lopez-Claros:

> *"o Chile se sobressai na América Latina. Não tem só a maior competitividade da região, mas também é o país que adotou políticas coerentes nos últimos anos e isso está refletido totalmente nos níveis de crescimento, na redução substancial da pobreza e diversificação das exportações. Aliás, um país que consegue vender mais de US$ 200 milhões por ano de salmão para o Canadá tem de estar fazendo as coisas certas".*

O país latino-americano com melhor classificação depois do Chile é o México, na 55ª posição; a Argentina passou da 74ª para a 72ª posição. O Brasil, contudo, cai da 57ª para a 65ª

posição. Juros altos, inflação superior à média global (a inflação, em torno de 8%, historicamente baixa, é considerada elevada em relação à média global) e dívida pública elevada seriam os fatores que contribuíram para queda do Brasil. Em ambiente macroeconômico o Brasil teve o pior desempenho, o 80º lugar, puxando para baixo a classificação geral. Nos demais, se saiu melhor: 42º em tecnologia, 50º em instituições públicas e 38º em competitividade de negócios.

A metodologia do WEF faz uma comparação horizontal entre os países num determinado momento e não uma comparação vertical sobre o desempenho histórico de cada país. Segundo Augusto Lopez-Claros:

> *"O Brasil melhorou seu quadro fiscal, mas permanece em situação relativamente fraca, tem ainda um déficit muito grande. Essencialmente, a economia brasileira terá de apresentar superávits primários durante vários anos para cumprir suas obrigações da dívida pública. A situação melhorou, mas ainda permanece difícil".*

Analisando a situação do país pelo relatório elaborado pelo *World Competitiveness Scoreboard,* de 2004, observa-se os resultados da pesquisa feita pelo *International Institute for Management Development* – IMD, uma tradicional B*usiness School* localizada na Suíça, que há 15 anos publica a lista das 60 economias mais competitivas do mundo (ver Tabela 4 abaixo). O ranking leva em consideração 323 critérios, divididos em quatro grandes fatores de competitividade: desempenho econômico, eficiência do governo, eficiência empresarial e infra-estrutura.

Este ranking coloca 60 países e regiões geográficas de acordo com a habilidade que têm "de criar e manter um ambiente que sustente a competitividade das empresas". É liderado neste ano pelos Estados Unidos. O Brasil figura na 53ª posição, uma abaixo da obtida em 2003. Países como Malásia (16ª posição), Chile (26ª posição), Índia (34ª posição) e Colômbia (41ª posição) ocupam posições melhores que o Brasil. Ainda assim, o país está à frente da Argentina e Venezuela – os dois últimos países da lista, respectivamente. O estado de São Paulo, listado isoladamente, figura na 47ª posição – quatro abaixo da ocupada no ano passado.

Para cada um dos quatro fatores considerados pela pesquisa – desempenho econômico, eficiência do governo, eficiência empresarial e infra-estrutura – também foram feitas listas isoladas, mas em nenhuma o Brasil está acima da 30ª posição. O melhor desempenho do Brasil é no quesito eficiência empresarial: 33ª posição, melhor que a Alemanha (34ª posição), Japão (37ª

posição) e França (43ª posição), enquanto o estado de São Paulo ocupa a 26ª posição – apenas uma abaixo da Suíça. Quanto se trata do critério de eficiência do governo, o Brasil ocupa a 57ª posição, só à frente da Polônia, da Argentina e da Venezuela.

O IMD revela que a competitividade tem aumentado em regiões que estão atraindo investimentos por causa dos baixos custos de mão-de-obra, uma tendência que leva o capital cada vez mais para países como China e Índia. Um efeito disso pode ser observado nos Estados Unidos: embora o país tenha mantido a primeira posição em relação ao ano passado, o IMD diz que, para cada dólar investido no país, quatro são investidos em empreendimentos americanos fora do país.

Tabela 4 – Economias mais competitivas do mundo, segundo o World Competitiveness Scoreboard 2004 do IMD

Ranking	Países
1º	EUA
2º	Cingapura
3º	Canadá
4º	Austrália
5º	Islândia
6º	Hong Kong
7º	Dinamarca
8º	Finlândia
9º	Luxemburgo
10º	Irlanda
26º	Chile
34º	Índia
53º	**Brasil**
59º	Argentina
60º	Venezuela

A análise sobre alguns aspectos podem ajudar a entender a posição ocupada pelo Brasil neste ranking:

- Não existem incentivos à instalação de indústrias de componentes de alta tecnologia para atender o mercado interno e externo;
- O Estado, em suas várias instâncias, não usa seu poder de compra como mecanismo indutor do desenvolvimento tecnológico e da promoção das pequenas e microempresas;
- As atuais linhas de crédito não atendem às necessidades brasileiras de investimento em P&D;

- É baixo o esforço de inovação e isto faz com que as empresas tenham um conhecimento limitado e parcial de seus próprios processos produtivos;
- É grande a informalidade ou a inadimplência na qual operam alguns setores empresariais, especialmente os de menor aporte tecnológico, pois, entre outros, não existe crédito para pagamento de impostos e, além disso, as multas e juros são bastante elevados.
- São insuficientes os instrumentos existentes para a criação de barreiras não-tarifárias à importação pelo mercado brasileiro; são precários os mecanismos inibidores do contrabando;
- É precária a ação governamental no estímulo à formação de profissionais qualificados e faltam incentivos para sua fixação nas indústrias;
- É ainda pequeno o esforço nacional no registro de patentes, sendo poucos os pedidos de depósitos de patentes no Brasil. Na década de 90, foram depositadas em média 50 patentes por ano, ao passo que a Coréia do Sul atingiu a média de 1.500 patentes.

Conforme os indicadores de C&T da FAPESP (1999), o Brasil investiu US$ 6,5 bilhões em Pesquisa e Desenvolvimento no ano de 1999. Esse montante representa 0,87% do PIB, o que coloca o país em primeiro lugar na América Latina e em posição comparável com países como Itália (1% do PIB), Espanha (0,9%) e Hungria (0,7%). Mas o Brasil ainda está distante dos países ricos, como Japão (3,1%), Estados Unidos (2,7%) e Alemanha (2,3%).

De todo modo, deve-se ressaltar a concentração dos investimentos no interior do espaço econômico brasileiro, com destaque para o Estado São Paulo, com quase 40% do total: foram US$2,5 bilhões, com 26% destes recursos vindo do governo federal, 35,5% do governo estadual e 38,5% das empresas industriais.

Como as empresas só existem em função do mercado, o grau de aceitação de seus produtos é equivalente ao seu nível de competitividade (Ferraz, 1989). A capacidade de oferecer produtos a preços, qualidade e nível de atualização tecnológica satisfatórios dependem diretamente dos conhecimentos acumulados, o que evidencia a relação entre capacitação tecnológica e competitividade. As formas específicas assumidas por essa relação dependem, por sua vez, da natureza e da velocidade das inovações tecnológicas, da estrutura de mercado na qual a indústria se insere e das relações com o ambiente. Entre essas relações, destacam-se: a pressão da demanda, a interação entre os elos da cadeia produtiva e as políticas públicas.

Não houve, ao longo do processo de desenvolvimento brasileiro, a efetiva inserção do setor privado no esforço tecnológico interno. Se, por um lado, o mercado – protegido por elevadas

barreiras tarifárias – não pressionava por inovações, por outro lado, a presença do Estado na área tecnológica manteve-se praticamente restrita às esferas de financiamento e execução, esta última composta por instituições de pesquisas públicas com pouca interação com o setor produtivo.

O cenário que temos hoje é conseqüência dessa trajetória. Mas não só, há um dado novo: a abrupta abertura comercial ocorrida após 1990, que expôs a indústria brasileira despreparada à severa concorrência internacional. O movimento de reestruturação empreendido pelo aparato industrial brasileiro a partir de então – focalizada em atividades principais, terceirização, aplicação dos princípios da reengenharia, do *benchmarking* e de ferramentas de redução/racionalização de custos – provocou significativa elevação da produtividade da indústria, sem, entretanto, ter representado aumento de sua competitividade. Os melhores níveis alcançados por indicadores como *lead time*, prazo de entrega das encomendas, índice de retrabalho, número de empresas com certificação de qualidade e idade das máquinas não foram acompanhados pelo aumento da aceitação de nossos produtos pelo mercado externo, à medida que as exportações apresentaram um crescimento muito pequeno nos últimos anos, comparadas ao extraordinário crescimento das importações.

Os ajustes procedidos pelo governo nas contas públicas[1] têm implicado na redução de investimentos na infra-estrutura de C&T, com reflexo sobre a competitividade de forma geral. Além disso, tendo em conta este cenário presente, vale lembrar que os países que nos precedem em capacitação tecnológica e competitividade conferem importância decisiva ao esforço de inovação, mediante amplo entrelaçamento da iniciativa privada com o governo, em suas várias esferas, num projeto comum de desenvolvimento tecnológico. Nesses países, quer sejam de industrialização já consolidada ou de industrialização recente, dois fatores se destacam:

- A atividade econômica é regida por regras claras, simples e diretas, em geral estáveis e somente mutáveis após longo debate com a sociedade produtiva. Não há "sustos".
- Há uma quantidade significativa de instrumentos de estímulo às atividades científicas e tecnológicas, com relativa utilização pelo setor produtivo. O governo investe diretamente em atividades inovativas, por meio de contratos de pesquisas com as universidades e empresas, e ainda oferece uma série de incentivos fiscais que estimulam dispêndios diretos do setor produtivo.

[1] Que representam a outra face da política de juros altos e desaceleração da atividade econômica.

3.2. O Papel do Estado

Baseando-se no cenário apresentado, podemos reconhecer que a melhoria da competitividade da indústria nacional e paulista passa pela discussão e o equacionamento de um conjunto de gargalos tecnológicos. Nesse esforço, é fundamental pensar a presença do Estado enquanto articulador e indutor de políticas públicas.

A infra-estrutura de ciência e tecnologia (C&T) é composta por universidades, instituições de pesquisa, escolas técnicas, áreas de engenharia e P&D das empresas públicas e privadas e outras entidades relacionadas. Como conseqüência da opção de nosso parque industrial pela operação com base em tecnologias já maduras e dominadas e pela compra de pacotes tecnológicos do exterior, pouca pressão é exercida sobre as universidades e instituições de pesquisa nacionais para aproximá-las das necessidades e da própria linguagem do setor produtivo – logo, os projetos de P&D em parceria entre instituições de pesquisa públicas e empresas industriais são bastante incipientes. Falta uma comunicação entre os principais atores de inovação e uma política mais flexível.

Em 31 de março de 2004, o Governo Federal divulga a atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), que foi desenvolvida com base nas melhores práticas internacionais, trazendo onze linhas de ação, desdobrada em aproximadamente 50 programas horizontais e verticais (setores pré-definidos: bens de capital, semicondutores, software e farmacêutica e tecnologias portadoras de futuro - biotecnologia, nanotecnologia e biomassa; na dimensão horizontal ou sistêmica temos a modernização do INPI, reestruturação de institutos de pesquisa, estruturação de laboratórios, elevar o patamar de exportação, entre outros).

Essa política industrial é sem dúvida um avanço, mas falta uma visão estratégica sobre o desenvolvimento de longo prazo para o setor industrial do País. Faltou na PITCE a percepção da crescente heterogeneidade das empresas, e a informalidade como uma das principais dimensões, a linha mestre deve estar ajustada à realidade brasileira. Esta política está mais orientada para solucionar problemas pelo lado da oferta tecnológica e não pela demanda da empresas.

Existem instrumentos de apoio à inovação tecnológica para as empresas, por meio de dispositivos legais, como:

- As leis n.8.010/90, 8.032/90, que tratam da isenção de impostos sobre importações e sobre produtos industrializados incidentes sobre a importação de bens destinados à pesquisa científica e tecnológica.
- A Lei de Informática (Lei n.8.248/91, para o conjunto do país – reeditada sob o nº10.176/01; a lei n.8.387/91, para a Zona Franca de Manaus), que dispõe sobre a capacitação e a competitividade do setor de informática.
- A Lei de Incentivos à Capacitação Tecnológica (lei n.8.661/93), que trata dos incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária. (cf. MCT, 2002).
- Com a recente regulamentação da Lei n.10.332, de 19 de dezembro de 2001, um novo instrumento de fomento, com base na contribuição de intervenção de domínio econômico, foi instituída a alíquota de 10% incidente sobre valores pagos referentes a contratos de transferência de tecnologias, exploração de patentes, uso de marcas, fornecimento de tecnologia e prestação de serviços de assistência técnica e semelhantes, firmados com residentes ou domiciliados no exterior.
- Além disso, com a lei n.10.168, de 29 dezembro 2000 (Fundo Verde Amarelo), instituiu-se o Programa de Estímulo à Interação Universidade-Empresa para o Apoio à Inovação, visando estimular o desenvolvimento tecnológico empresarial, a equalização dos encargos financeiros, participação minoritária no capital de micro e pequenas empresas e fundos de investimentos, a concessão de subvenção econômica às empresas que estejam executando Programas de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (PDTI) ou Programas de Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário (PDTA), aprovados em conformidade com a lei n.8.661, de 02.jun.1993.
- Lei 10.973 de 02 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências.
  - Permite a contratação de pessoal em caráter excepcional para atuar em projetos específicos de pesquisa.
  - Faculta o afastamento temporário dos pesquisadores para colaborar em projetos de pesquisa com instituições e empresas.
  - Faculta o licenciamento do pesquisador para constituir empresas de base tecnológica
  - A instituição científica e tecnológica deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica para orientar o inventor e o licenciamento da tecnologia.

- Institui mecanismos de apoio ao inventor independente, para tornar viáveis inovações de interesse da sociedade.

- Lei 11.196, de 21 de novembro de 2005 (ex MP 255 ou "MP do Bem"), Capítulo III institui incentivos à inovação tecnológica para as empresas. Essa Lei faz parte da Lei de Inovação Federal (Lei 10.973, art. 28, § único, de 2 de dezembro de 2004, e entrou em vigor no dia 1o de janeiro de 2006 e rege os Incentivos Fiscais para P&D de inovação tecnológica. Ela revoga também, a partir desta data, a antiga Lei de Incentivos Fiscais, no 8.661/93, de 2 de junho de 1993 e os artigos 39, 40, 42 e 43 da Lei 10.637, de 30 de dezembro de 2002.
- Os artigos que compõem o Capítulo III revogam e substituem os artigos 39 a 43 da Lei 10.637, de 30.12.2002, e introduz pela primeira vez o automatismo no uso dos incentivos, ou seja, a dispensa de projeto e de autorização prévia de órgãos públicos.
- O principal incentivo da nova Lei é a dedução adicional de 60 a 80% dos investimentos em P&D, na apuração do lucro real para o cálculo do imposto de renda e da CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido), ao abatimento usual de 100% desses dispêndios como despesa operacional.
- Além disso, foram criados dois novos incentivos: a possibilidade de terceirizar o P&D para micro e pequenas empresas, sem que o valor da encomenda tecnológica se some à receita dessas empresas; Subvenção aos salários de mestres e doutores que forem contratados pela empresa. Também há o prêmio por patente de 20% do que for gasto no seu P&D e no próprio custo, mas valendo apenas após a sua concessão, o que, no Brasil, leva oito anos ou mais. A Receita Federal, porém, ainda não regulamentou os itens que a própria lei exige, inviabilizando a sua aplicabilidade.
- Recentemente foi regulamentado (Decreto no 5.563, de 11 de outubro de 2005), o artigo 19 da Lei de Inovação no 10.973, de 02.12.2004, que cria a subvenção econômica direto às empresas para aporte de recursos financeiros para P&D de inovações tecnológicas oriundos dos Fundos Setoriais. O regulamento trata de recursos não reembolsáveis, exige contrapartida da empresa e os projetos devem ser submetidos a agências.

4. Inovação como Diferencial Competitivo

4.1. Progresso Tecnológico e Desenvolvimento Econômico

A inovação tecnológica é, entre os países industrializados, um dos principais motores para a geração de riqueza e para o desenvolvimento econômico e social. O sucesso desse processo depende, sobretudo, de empresas que, cada vez mais, necessitem desenvolver atividades de P&D para preservar sua liderança no mercado e sair na frente dos seus concorrentes.

O entrelaçamento entre tecnologia e economia recebe seu primeiro tratamento contemporâneo já na primeira metade do século passado, com Schumpeter, que enfatizou na década de 1930 a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento econômico de nações. Também foi Schumpeter quem ensinou que inovação não se restringe a produtos e processos, mas envolve novas formas de gestão, novos mercados e novos insumos de produção.

Este tema também foi desenvolvido por Robert Solow. Em 1956-57 Solow publica dois artigos que serviram de base para a sua teoria de desenvolvimento econômico. No primeiro, apresenta um modelo teórico no qual se reconhece que sem o progresso tecnológico não há crescimento sustentado do produto *per capita*. No segundo, apresenta um exercício empírico, mostrando que o progresso tecnológico foi o principal responsável pelo crescimento da economia dos Estados Unidos. Ainda assim, pode-se dizer que falta em Solow uma explicação sobre o que leva ao progresso tecnológico. (SOLOW, 1956)

Durante a segunda metade da década de 1980, Paul Romer reescreve a teoria do crescimento econômico, incorporando a inovação tecnológica como o principal motor do crescimento (Romer, 1987, 1990 e 1993). O autor se refere ao modo de produção de idéias e às novas maneiras de se produzir um mesmo bem que acabam por levar à criação de um novo bem. Em ambos os casos, a inovação combina os recursos de produção existente de uma nova maneira,

de modo a produzir uma maior quantidade de um bem ou de tipos de bem. Conclui o autor que o uso de novas idéias é que geram o progresso tecnológico e aumentam a produtividade de uma economia e fomenta o seu crescimento. Com base na sua teoria, pode-se concluir que aqueles países que pretendem aumentar a taxa de crescimento de seu produto per capita no longo prazo, de forma sustentável, devem investir em políticas de incentivo à produção e a utilização de novas idéias.

Num recorte macroeconômico, pode-se destacar o trabalho de Adbus Salam, Prêmio Nobel de Física. Salam define o desenvolvimento econômico de uma nação e o aumento da competitividade das empresas como "a capacidade de geração autônoma do conhecimento, da capacidade de disseminá-la e da capacidade de utilizá-la" como a verdadeira diferença entre os países (SALAM, *apud* NUSSENZVEIG, 1994).

Historiadores econômicos ajudam-nos a entender a originalidade do atual modo de produção de riquezas pautado pela inovação tecnológica: a garantia de um crescimento econômico sustentado, um fenômeno recente do ponto de vista da história da humanidade. Crescimento que traz consigo a aceleração do ritmo das inovações tecnológicas, praticamente estagnadas no período anterior à Revolução Industrial[2].

4.2. Investimentos em Atividades de P&D pelas Empresas

A competitividade e o desenvolvimento econômico é uma conquista de todos os países detentores de indústrias maduras que implementaram esforços e construíram estruturas de alta densidade tecnológica, segundo ações pautadas por políticas industriais e regidas por visões estratégicas de longo prazo.

Qual é a participação das empresas no processo de avanço tecnológico? Em 1996, as empresas americanas respondiam pela execução de 71% dos projetos em ciência e tecnologia (C&T); 75% desses projetos foram executados com recursos das próprias empresas (CRUZ, 2000). Observa-se na Tabela 5, entre os países desenvolvidos, como o setor privado acaba por assumir a maior parcela de investimentos em P&D.

[2] Segundo Douglas North (1981), tal lentidão deve-se à inexistência de uma sistemática de direitos da propriedade sobre a inovação.

Tabela 5 – Participação do setor produtivo no gasto em P&D do país

País	Ano	Participação
Suécia	1989	90%
Japão	1988	89%
Alemanha	1990	89%
Bélgica	1988	89%
EUA	1990	86%
Coréia do Sul	1989	81%
Holanda	1988	80%
Reino Unido	1988	77%
França	1990	73%
Suíça	1986	71%
Itália	1990	70%
Israel	1989	22%
Brasil	**1990**	**20%**

Fonte: CNI 2001 (baseado nos dados apresentados por Albuquerque (1996))

A Tabela 5 evidencia também o baixo investimento em C&T e P&D pelas empresas brasileiras (20%), em contraponto a um índice que oscila entre 70% e 90% entre os países industrializados. E podemos interpretar que esse baixo índice configura um dos principais entraves para a aceleração do progresso tecnológico no país, na medida em que o percentual de investimentos das empresas em inovação tecnológica é um dos indicadores utilizados para avaliar as perspectivas de crescimento de um país.

Em 1999, o Brasil aplicou R$ 8,4 bilhões em atividades de P&D[3], correspondente a 0,9% do PIB (MCT, *Livro Branco* 2002), ao passo que países como a Bélgica, França e Holanda despendem cerca de 2% do PIB em P&D. O aumento dos investimentos nessa área abriria espaço à C&T nas agendas política e econômica do país. Tal aumento dependeria, em particular, das empresas que devem liderar os investimentos em P&D, como acontece nos países mais desenvolvidos.

O papel do governo também seria decisivo, tanto pela articulação com os atores envolvidos, quanto na promoção da C&T, no financiamento de pesquisas, no desenvolvimento científico e tecnológico, e ainda, na manutenção de infra-estrutura de ensino, pesquisa e prestação de serviços tecnológicos. Assumindo um papel ativo, a ação do Estado estimularia o desenvolvimento tecnológico privado e subsidiaria o processo de inovação, seja mediante regulação e proteção dos

[3] Equivalentes a R$ 11,3 bilhões a preços de maio 2002.

direitos da propriedade intelectual, seja ao conceder proteção e incentivos diferenciados a tecnologias estratégicas e de elevado risco.

Analisa-se, a seguir, um retrato empírico da realidade da inovação nas empresas brasileiras, atendo-se mais especificamente ao perfil dos gastos das empresas em P&D.

A Sociedade Brasileira de Estudo de Empresas (SOBEET) realizou uma pesquisa com 85 empresas transnacionais, de um universo de 405 em operação no Brasil, com o objetivo de medir o montante de recursos destinados à inovação e avaliar as estratégias de competição. Foi constatado, de modo geral, que, em 1998, as empresas gastaram, em média, US$12,5 milhões em atividades de P&D utilizando recursos próprios. Esses valores representam 1,9% do faturamento. Analisando os investimentos na capacitação tecnológica, observou-se uma ampliação de 1,7% sobre as vendas, subindo para 2,2%. Entre as empresas consideradas inovadoras, a média de dispêndio em P&D foi de 2,1% de seu faturamento, enquanto os recursos à capacitação tecnológica somaram 1,6% do faturamento, totalizando 3,7% de investimento em inovação. Em mega-empresas os dispêndios são ainda maiores: pode ser 4,6% (empresas francesas, americanas e alemãs), e pode atingir até 6,9%.(em setores de máquinas e equipamentos e eletroeletrônicos). Uma das principais surpresas é a relativamente baixa taxa do setor químico, pouco intensivo em inovação, investindo em média 1,7% do seu faturamento.

A principal atividade de P&D é o desenvolvimento experimental, absorvendo 68% do total dos recursos. A pesquisa básica representa 8,5% dos gastos totais (empresas americanas e japonesas chegam a 14%). Para a maioria absoluta das empresas (75%), a inovação tecnológica está intimamente relacionada à estratégia de aumentar a participação da empresa no mercado nacional, reduzir custos de produção (85%), melhorar a qualidade do produto (82%) e buscar novos mercados (69%).

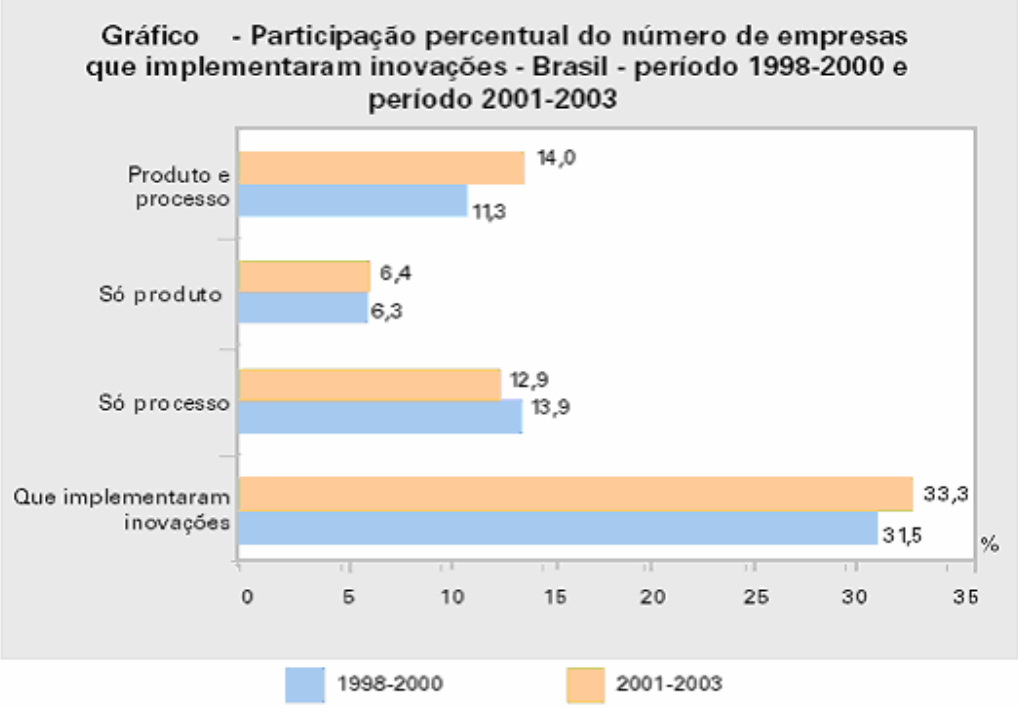
A Pesquisa de Inovação Tecnológica – PINTEC, 2001-2003, realizada pelo IBGE, mostra que, nas atividades de inovação, a média dos gastos realizados pelas empresas de transformação sobre a receita líquida de vendas foi de 0,64% (IBGE, PINTEC 2000). Em 1988, os recursos destinados pelas empresas nacionais e estrangeiras instaladas no país representavam 1,3% de seu faturamento. Isso é pouco, se comparado com outros índices: no mesmo ano, algumas subsidiárias brasileiras de empresas transnacionais investiram, em média, 3,7% de seu faturamento em atividades de P&D e em capacitação tecnológica; nos Estados Unidos e na

Alemanha as empresas transnacionais investiram 4,8% e 3,9%, respectivamente, em inovação tecnológica.

Constata-se na Pesquisa de Inovação Tecnológica, realizada com um universo de 70 mil empresas industriais, 31,5% implementaram inovações durante o período de 1998 a 2000, decomposta da seguinte forma, conforme mostra o Gráfico 3.

- 6,3% inovações de produto;
- 13,9% inovações de processo;
- 11,3% inovações de produto e processo.

Gráfico 3 – Participação percentual do número de empresas que implementaram inovações (períodos 1998/2000 e 2001/2003)



Fonte: IBGE, Pintec 2003.

As taxas mais elevadas de atividades de inovação foram observadas em atividades que incorporam maiores conhecimentos técnico-científicos, como na fabricação de:

- Máquinas para escritório e equipamentos de informática (68,5%);
- Material eletrônico básico (62,9%);
- Aparelhos e equipamentos de comunicações (62,1%);

- Equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios (59,1%);
- Produtos farmacêuticos (46,8%).

Outro grupo que apresenta taxas superiores a 40% em atividades de inovação é o setor de bens de capital na fabricação de:

- Máquinas e equipamentos (44,4%);
- Máquinas, aparelhos e materiais elétricos (48,2%);
- Equipamentos de transporte (43,7%).

Destaque cabe para as atividades de fabricação de:

- Celulose e outras pastas (51,8%);
- Refino de petróleo (39,4%).

Atividades caracterizadas por processos contínuos e/ou nas quais a escala de produção é fator de competitividade, como nas atividades ligadas à cadeia química, na fabricação de:

- Produtos químicos (46,0%);
- Artigos de borracha e plástico (39,7%).

Já nas atividades relacionadas à cadeia metal-mecânica, encontramos:

- Metalurgia de metais não-ferrosos e fundição (36,2%);
- Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques, carrocerias e produtos siderúrgicos (19,7%).
- Peças e acessórios (26,3%)

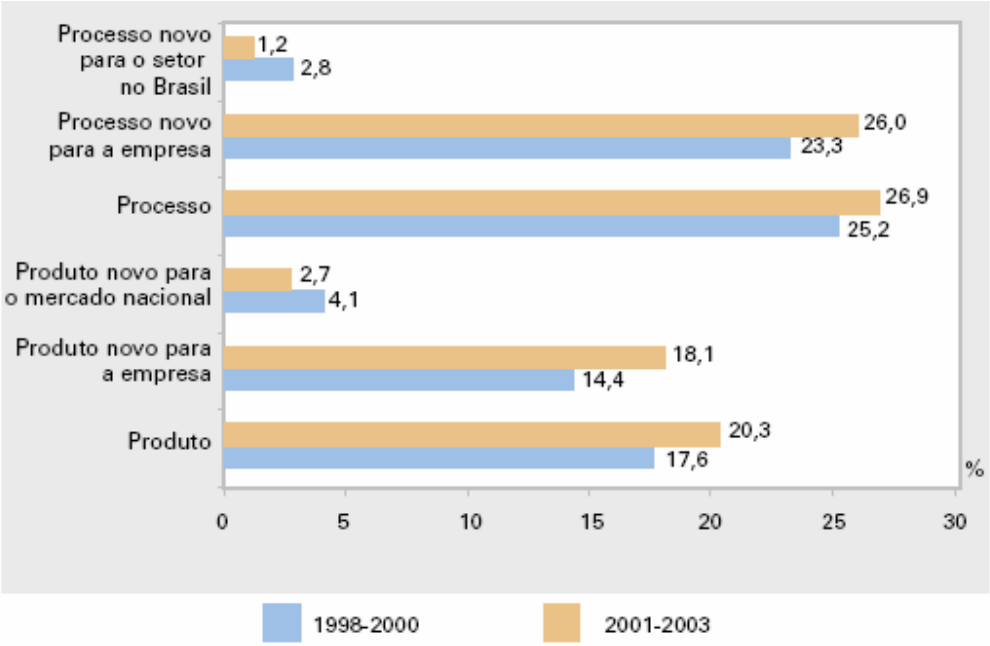
As menores taxas são encontradas em atividades intensivas em uso de recursos naturais e mão-de-obra:

- Produtos alimentícios (29,2%);
- Confecção de artigos do vestuário e acessórios (26,2%);
- Produtos minerais não-metálicos (21,0%);
- Indústrias extrativas (17,2%);
- Produtos de madeira (14,3%);
- Reciclagem (13,1%).

Outra revelação da pesquisa PINTEC 2000 e 2003 são quanto às taxas de implementação da inovação pelas empresas, que são bastante reduzidas quando o referencial do mercado é o

nacional. Das 17,6% das empresas que desenvolveram novos produtos ou incrementaram, apenas 4,1% destinaram seus produtos ao mercado nacional. Já na inovação do processo, das 25,2% das empresas, somente 2,8% implementaram processos novos para o mercado nacional (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Referencial da inovação, a empresa e o mercado nacional

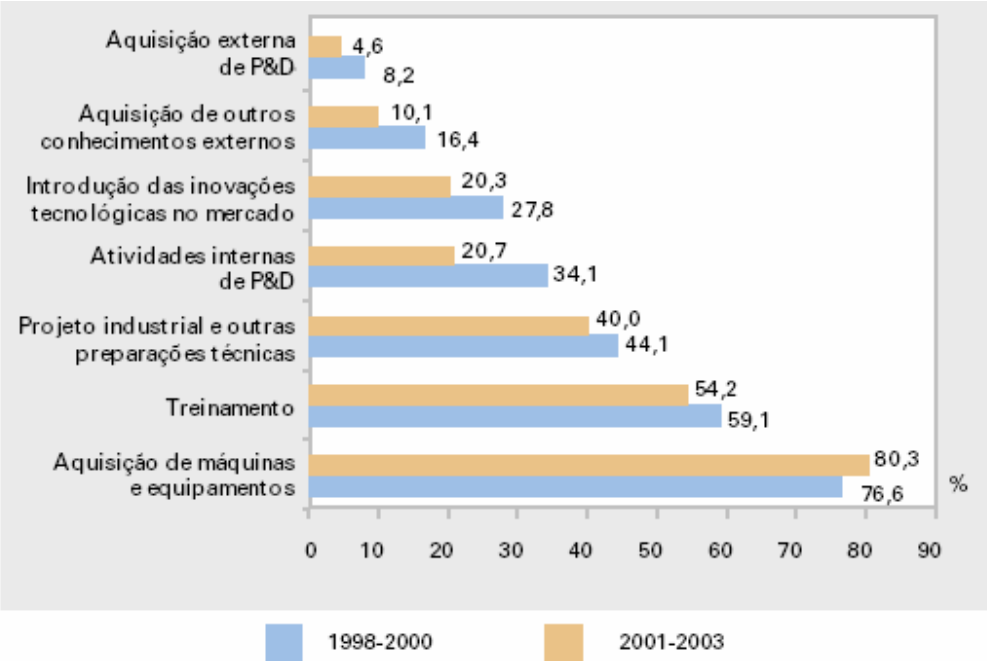


Fonte IBGE, Pintec 20030.

A intensidade de atividades de inovação é crescente conforme o porte das empresas. Varia de 26,6%, nas empresas que ocupam até 49 pessoas, a 75%, em empresas com 500 ou mais pessoas ocupadas. Quando a referência da inovação é o mercado nacional, as de grande porte se destacam em relação às empresas de porte inferior.

No período de 1998 a 2000, entre as atividades de inovação tecnológica, a principal inovação atribuída pelas empresas foi a aquisição de máquinas e equipamentos (76,6%, Gráfico 5), seguida pelas atividades ligadas à operação dos novos equipamentos, instalação, treinamento e projetos industriais, que podem ser analisadas como atividades complementares à compra de máquinas tecnologicamente mais avançadas. Em oposição, com menor relevância para as empresas, encontra-se a aquisição externa de P&D.

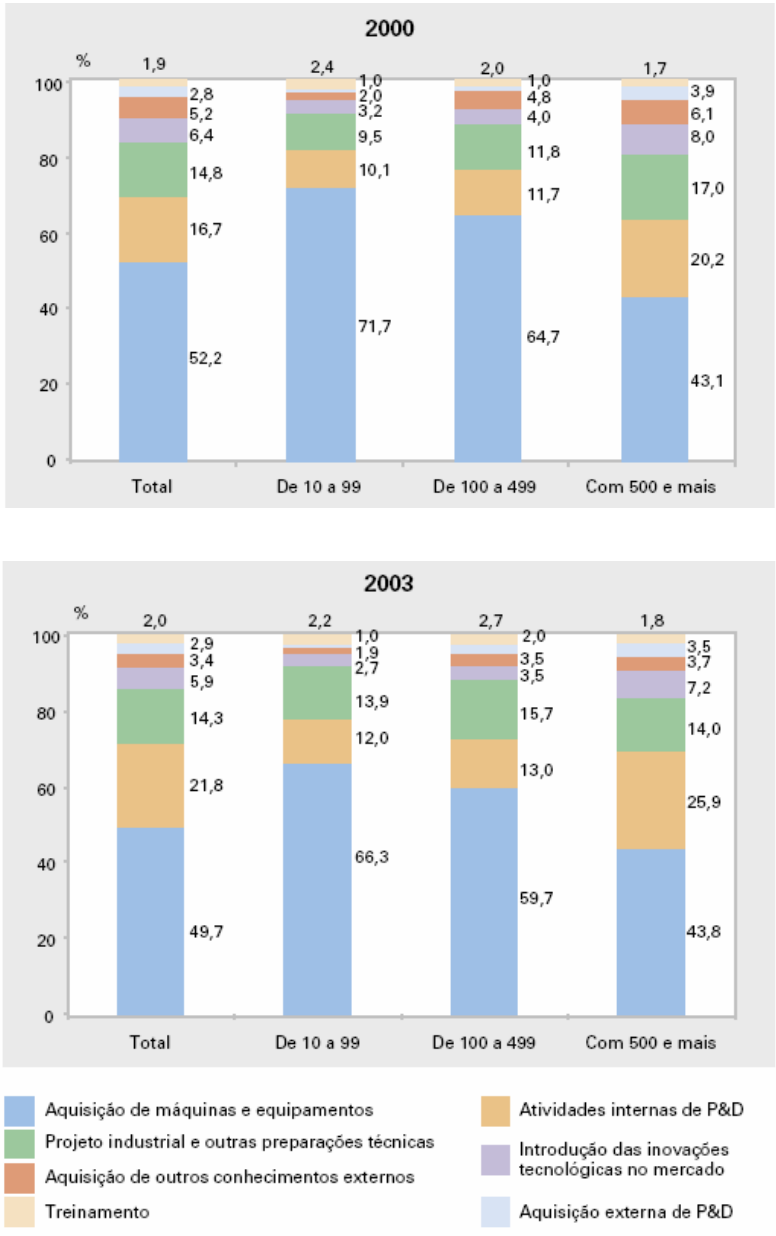
Gráfico 5 – Importância das atividades de inovação realizadas (1998/2000 e 2001/2003)



Fonte: IBGE, Pintec 2003.

Quando analisados os gastos efetivamente realizados pelas empresas em atividades inovativas pode-se observar que a aquisição de máquinas e equipamentos permanece como principal atividade de inovação (Gráfico 6). Entretanto, no total dos gastos, há um decréscimo à medida que aumenta o porte da empresa. Mesmo assim, esta categoria representa 40% do total gasto. As atividades de treinamento representam a menor fração do total gasto com inovação (1,7%), apesar de essa atividade ter sido apontada no Gráfico 5 como a segunda em grau de importância. Provavelmente, isso se deve a fatores como a incorporação dos custos do treinamento no preço da máquina. Uma outra inversão observada é a relativa ao grau de importância e de gastos realizados em atividades de P&D interno (20,2%) e projeto industrial (17,0%) apontando uma diferença na natureza dessas atividades dentro da dinâmica inovativa da empresa.

Gráfico 6 – Estrutura dos dispêndios nas atividades inovativas segundo faixas de pessoal ocupado (2000 e 2003)

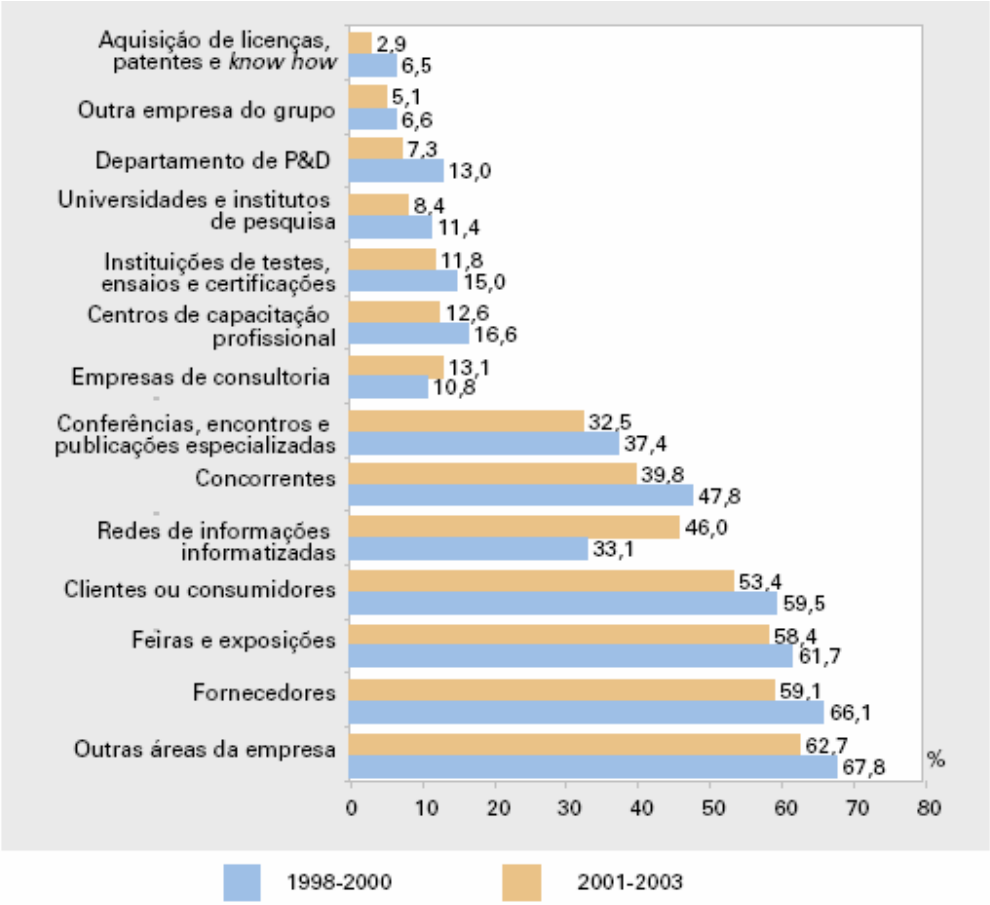


Fonte: IBGE, Pintec 2003.

A interação entre os diferentes agentes do Sistema Nacional de Inovação tem um papel fundamental no desenvolvimento tecnológico, pois facilita o fluxo de informações, promove o aprendizado e a difusão de novas tecnologias. Acompanhemos, no Gráfico 7, a importância das

principais fontes de informação para implementação de inovações pelas empresas. As áreas internas das empresas (67,8%) são as mais importantes fontes; em seguida, os fornecedores (66,1%), feiras e exposições (61,7%); clientes ou consumidores (59,5%), e, por fim, concorrentes (47.8%). As fontes especializadas e institucionais são as menos citadas.

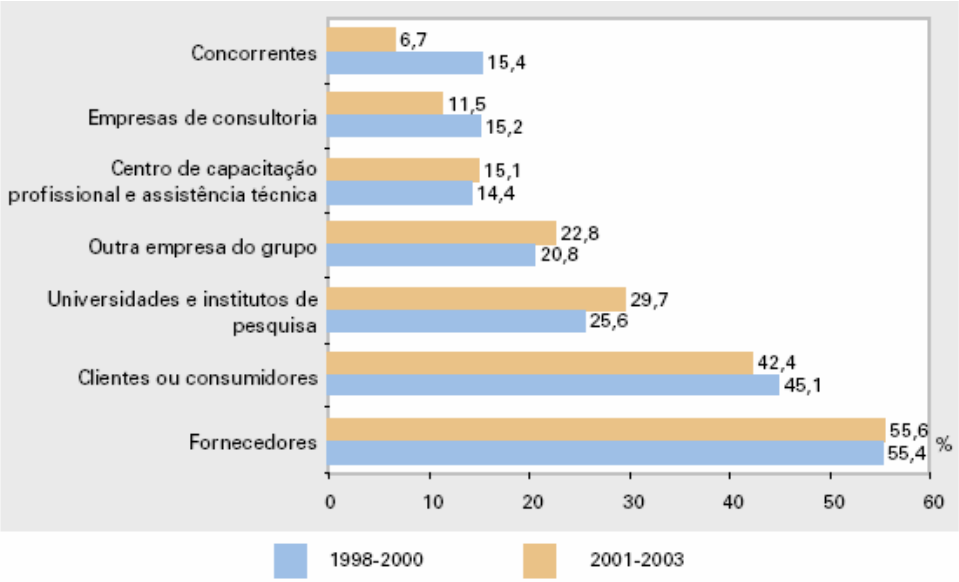
Gráfico 7 – Fontes de informação para inovação (1998/2000 e 2001/2003)



Fonte: IBGE, Pintec 2003.

Uma outra solução é as empresas estabelecerem relações de cooperação por importância do tipo de parceiro (Gráfico 8). Os parceiros mais importantes foram os fornecedores (55,4%), clientes ou consumidores (45,1%), universidades e institutos de pesquisa (25,6%).

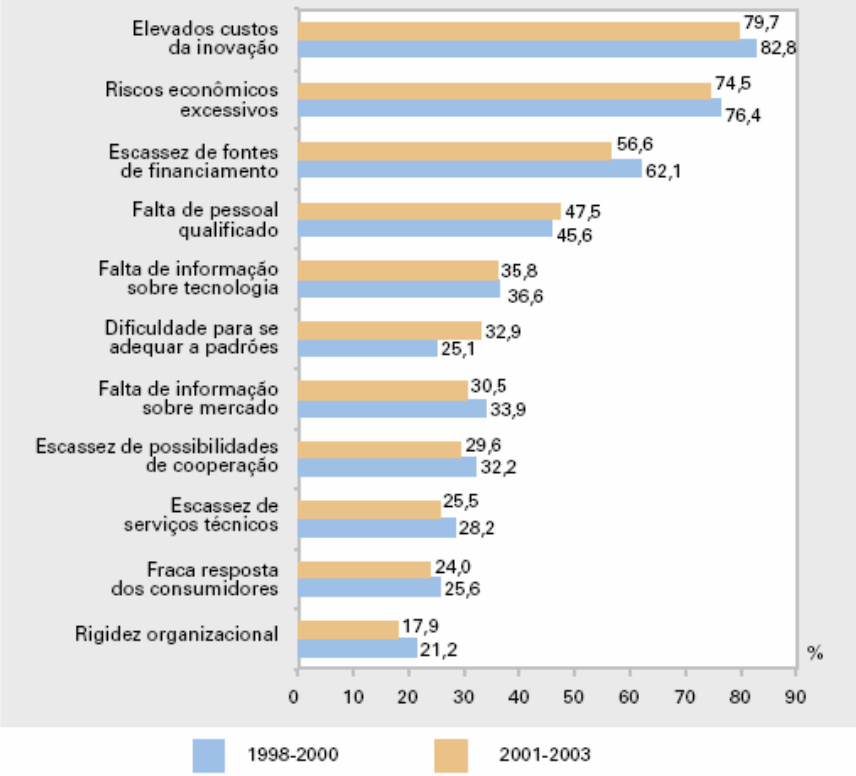
Gráfico 8 – Importância dos parceiros das relações de cooperação (1998-2000 e 2001/2003)



Fonte: IBGE, Pintec 2003.

São diferentes os motivos pelos quais as empresas não inovaram. Os principais obstáculos citados (Gráfico 9) são os elevados custos da inovação (82,8%), os riscos econômicos (76,4%) e a falta de financiamentos apropriados (62,1%); ocupam as últimas posições a adequação a padrões, normas e regulamentos técnicos (25,1%) e a rigidez organizacional (21,2%).

Gráfico 9 – Problemas e obstáculos apontados pelas empresas que implementaram inovações (1998/2000 e 2001/2003)

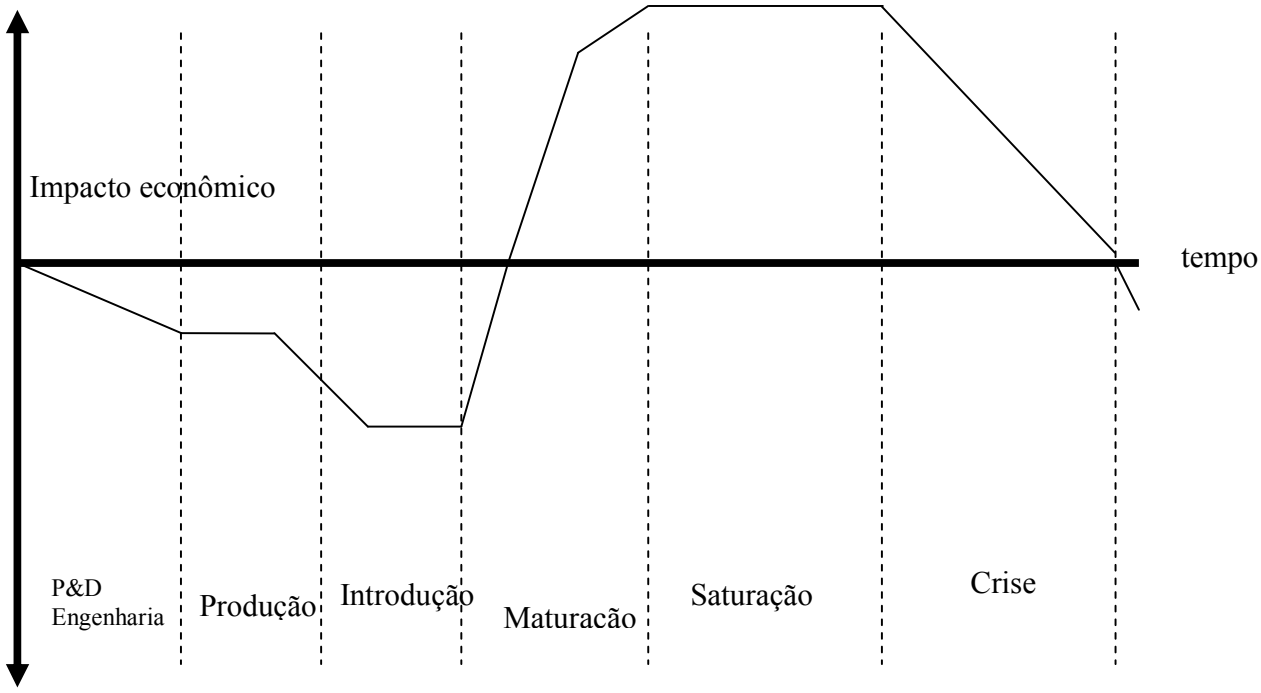


Fonte: IBGE, Pintec 2003.

Pensemos, por fim, a inovação tecnológica num recorte mais conceitual. A inovação está relacionada à evolução da novidade tecnológica que traduz as tecnologias como bens perecíveis (Sáenz & Capote, 2002), sabendo-se que, a partir de sua geração e depois de transcorridos um tempo, alcançam sua obsolescência ou seu desaparecimento. Os fatores que influenciam no ciclo de vida de uma tecnologia (Gráfico 10) estão relacionados a:

- Diminuição do interesse no produto, devido ao aparecimento de novas tecnologias, que satisfazem melhor às necessidades e desejos do mercado;
- Mudanças significativas nos preços dos insumos;
- Mudanças substanciais nas tecnologias de consumo;
- Maior capacidade de geração tecnológica pelos concorrentes;
- Caducidade do tempo de proteção que ampara as patentes;
- Restrições ambientais, de saúde pública ou razões sociais para o uso da tecnologia.

Gráfico 10 – Ciclo de vida de uma tecnologia



Fonte: Saénz & Capote, 1998: Ciência, Inovación y Gestión Tecnológica

.

A inovação tecnológica apresenta algumas características técnicas e princípios metodológicos (ANPEI, 2001), observáveis com base no *The Frascati Manual* e no *Oslo Manual*, editados pela OCDE (OCDE, 1996, 2004 dentre outros). Destacamos os seguintes:

- Esforço em Inovação;
- Despesas em P&D&E;
- Parcerias envolvidas para execução das atividades de P&D;
- Despesas em Serviços Tecnológicos;
- Despesas em aquisição de tecnologia;
- Despesas em engenharia não-rotineira;
- Investimentos de capital em inovação tecnológica;
- Área física ocupada por laboratório;
- Pessoal (técnico e de nível superior) alocado em P&D&E;
- Doutores em P&D&E;
- Impactos da P&D&E;

- Projetos finalizados;
- Patentes concedidas no país;
- Receitas advindas de novos produtos;
- Economia de custos operacionais.

Somando os três aspectos citados, a relação com o Estado, a realidade nacionais, e seus aspectos conceituais, pode-se afirmar que qualquer programa de incentivo e apoio à capacitação e inovação tecnológica das empresas deve levar em conta, necessariamente, as dimensões territoriais do país, os diferentes estágios de desenvolvimento de empresas nas várias regiões, os setores e os números de empresas e as suas diversidades. Como os objetivos e as motivações das empresas são bastante diversificados, um tratamento uniforme, geral e horizontal de estímulos à inovação, poderia gerar resultados limitados e localizados, pouco eficazes, com grande desperdício de recursos e de energia. Essa diversidade e complexidade é uma característica brasileira. Experiências de outros países devem ser usadas apenas como referência e não como *benchmarking*. Os incentivos e apoios ao desenvolvimento tecnológico e à inovação deverão estar acompanhados de outros incentivos para o aumento da competitividade, lucro, crescimento, sobrevivência, solidificação, perpetuação, aumento de participação no mercado, diversificação, busca de novos mercados, e exportação, e deveriam ainda estar voltados aos fatores: mercadológico, de crédito e de desburocratização. (ANPEI 2001 b).

Na história recente do capitalismo, os países industrializados tentaram de diferentes maneiras diminuir para as empresas custos de pesquisas, estudos e desenvolvimentos tecnológicos, bem como criar condições para a otimização do potencial tecnológico disponível nas universidades e centros de pesquisa. Dessas tentativas, surgiram formas compartilhadas para o desenvolvimento tecnológico, genericamente denominado pesquisas cooperativas (redes cooperativas, projetos multiclientes. *joint ventures*, centros cooperativos, consórcios etc.).

Como exemplo destas tentativas destaca-se a pesquisa cooperativa, que faz as vezes de solução ao problema da produção e absorção de tecnologia pelo capital privado de modo integrado com políticas públicas. Ela se caracterizada pela definição de uma área temática a ser explorada ou de um projeto específico visando produzir uma inovação ou resolver um problema tecnológico, que requeiram atividades rotuladas como sendo de pesquisa básica, pesquisa aplicada, desenvolvimento experimental ou engenharia tendo-se como objetivo a produção de novos conhecimentos, executada de forma coletiva, reunindo instituições de pesquisa e empresas

que participem com recursos financeiros ou técnicos, custeando ou executando partes das tarefas, tendo acesso, em contrapartida, a todas as informações geradas. Em geral, os resultados, as inovações, os desenvolvimentos tecnológicos, ficam em nível pré-comercial, permitindo adesão ao empreendimento de empresas competidoras entre si. Este assunto será tratado no tópico D*istritos Industriais*.

5. Arranjos Produtivos Locais

Neste capítulo apresenta-se um contexto diferenciado para o desenvolvimento de soluções em que iniciativas de ações conjuntas entre os setores públicos e privados interferem na competitividade regional, tendo-se como instrumento privilegiado a interação entre os agentes econômicos com ações de inovação, e em especial, com o desenvolvimento tecnológico. Após uma demarcação conceitual acerca da noção de Arranjo Produtivo Local, e de um balanço da literatura existente acerca dos APLs, são apresentadas duas experiências italianas (*Modelo Emiliano* e a T*erceira Itália*), para ao final trazer o perfil de algumas experiências paulistas de intervenção em APLs.

5.1. Conceito

É crescente o destaque na literatura internacional sobre a importância espacial das empresas na sua competitividade, e por conseqüência no aumento da capacidade inovativa. Neste contexto espacial, uma concentração setorial e geográfica de firmas e de outros agentes econômicos recebe a denominação como: "*cluster*", "aglomerado", "arranjo" "rede", "pólo produtivo" ou "distrito industrial".

A denominação adotada nesta Dissertação para a caracterização específica da realidade brasileira é A*rranjo Produtivo Local* (APL), e toma-se como principal foco as micro e pequenas empresas (MPEs). As abordagens encontradas para analisar os APL's são conceitualmente difusas, com ênfase à interação e a cooperação entre grupos de pequenas empresas, associações industriais, serviços técnicos e financeiros especializados, instituições públicas, entre outros.

Apresenta-se a seguir na Tabela 6, os aspectos comuns das abordagens dos também ditos aglomerados locais encontrados na literatura (LEMOS, 1997).

Tabela 6 – Aspectos comuns das abordagens de aglomerados locais

Localização	Proximidade ou concentração geográfica.
Atores	Grupos de pequenas empresas; Pequenas empresas nucleadas por grandes empresas; associações, instituições de suporte, serviços, ensino e pesquisa, fomento, financeiras etc.
Características	Intensa divisão de trabalho entre as firmas flexibilidade de produção e de organização e especialização; Mão-de-obra qualificada; Competição entre firmas baseada em inovação; Estreita colaboração entre firmas e agentes; Fluxo intenso de informações; Identidade cultural entre os agentes; Relações de confiança entre os agentes; Complementaridades e sinergias.

Fonte: Lemos, C. (1997).

Como a dinâmica e as características dos APL's são variadas, as diferentes abordagens e categorizações indicam o grau de complexidade na sua compreensão conforme exemplificado na Tabela 7.

Tabela 7 – Principais ênfases das abordagens usuais de aglomerados locais

Abordagens	Ênfase	Papel do Estado
Distritos Industriais	Alto grau de economias externas, redução de custos de transação.	neutro
Distritos industriais recentes	Eficiência coletiva – baseada em economias externas e em ação conjunta	Promotor e, eventualmente, estruturador
Manufatura flexível	Tradições artesanais e especialização, economias externas de escala e escopo.	Indutor e promotor redução de custos de transação redução de incertezas
Milieu inovativo	Capacidade inovativa local aprendizado coletivo e sinergia identidade social, cultural e psicológica redução de incertezas.	promotor
Parques científicos e tecnológicos e tecnópolis	*Property– based* Setores de tecnologia avançada intensa relação instituições ensino e pesquisa/empresas hospedagem e incubação de empresas fomento à transferência de tecnologia	Indutor, promotor e, eventualmente, estruturador
Redes locais	Sistema intensivo em informação complementaridade tecnológica identidade social e cultural, aprendizado coletivo, redução de incertezas.	promotor

Fonte: Lemos, C. (1997).

Existem ainda tipologias relacionadas a aglomerações industriais em setores industriais ou artesanais, complexos *hi-tech*, como o Vale do Silício, e aglomerações baseadas na presença de grandes empresas que requer forte suporte de infra-estrutura de telecomunicações, mão-de-obra altamente qualificada, educação, P&D (AMIN, 1993).

Alguns autores como Porter (1998) desenvolveram a idéia de *cluster*, com ênfase na idéia de rivalidade (concorrência) entre empresas como estimulador da competitividade. O conceito de APL tornou-se mais ligado a idéia de "redes", e no âmbito da cadeia de fornecimento e ao redor de empresas "âncoras".

5.2. Caracterização de Distrito Industrial

O conceito de *distrito industrial* foi inicialmente descrito por Marshall (1890), no século XIX, para caracterizar as "concentrações de pequenas e médias empresas localizadas ao redor das grandes indústrias" nos subúrbios das cidades inglesas. Dessa forma, pode-se afirmar que os "distritos industriais ingleses" eram constituídos por aglomerações de grandes, pequenas e médias empresas inter-relacionadas em micro-regiões geográficas, produzindo bens em larga escala, tanto para o mercado interno como, sobretudo, para o mercado externo.

Nesse tipo de sociedade, as pequenas e médias empresas (PME's) eram fortemente "beneficiadas por fatores obtidos gratuitamente" na economia, dentre os quais se destacam: infra-estrutura, mão-de-obra já treinada, existência de recursos naturais locais, informações sobre as novas técnicas de produção. Além disso, as PME's eram igualmente "beneficiadas pela proximidade geográfica entre as firmas", bem como pelo seu "elevado grau de inter-relacionamento", o que lhes asseguravam um clima propício à produção em larga escala, não só reduzindo custos de transporte e de outras transações, mas também proporcionando e agilizando a comunicação entre os produtores.

Marshall denominou todos esses benefícios adquiridos pelas PME's nos "distritos industriais ingleses" de "economias externas", referindo-se com isso aos "ganhos obtidos pelas PME's no mercado independentemente de suas ações", quais sejam: infra-estrutura, mão-de-obra treinada, recursos naturais, informações tecnológicas, proximidade geográfica entre as firmas, forte relacionamento inter-firmas. Os ganhos trazidos pelas "economias externas" são, segundo o autor, as principais causas do extraordinário desenvolvimento socioeconômico alcançado pela Inglaterra no século XIX.

Esse tipo de desenvolvimento, tratado na literatura por economistas, sociólogos, geógrafos, antropólogos, é conhecido, como a "teoria do desenvolvimento local". É um modelo de desenvolvimento que não se baseia simplesmente na mensuração de variáveis econômicas, como taxa juros, salários, inflação, déficit público, câmbio e seus possíveis impactos regionais. Com o objetivo de tratar das potencialidades de uma região geográfica delimitada, leva-se em consideração, sobretudo, os recursos naturais existentes, a vocação e competência da mão-de-obra da comunidade e fatores sócio-culturais, dentre os quais se destacam laços familiares, confiança e lealdade entre os agentes produtores, grau de relacionamento entre as empresas, cooperação inter-firmas, costumes, tradições, religião, etnia, laços culturais.

Dessa forma, o "desenvolvimento local" é conceituado como um "processo de articulação, coordenação e inserção dos empreendimentos empresariais associativos e individuais, comunitários, urbanos e rurais, a uma nova dinâmica de integração sócio-econômica, de reconstrução do tecido social, de geração e renda" (Jordán; Zapata, 1998). Assim, a parceria ou o estabelecimento de alianças estratégicas entre empresas para formar redes em torno dos distritos industriais ou *clusters* permite as PME's competirem com vantagens antes só ao alcance de grandes empresas.

O sucesso sócio-econômico de diversos agrupamentos de empresas no mundo, como os exemplos das PMEs da Itália, França, Espanha, Alemanha, EUA e países em desenvolvimento, motivou a retomada da discussão sobre o papel da concentração geográfica na competitividade das empresas e seu impacto na economia local. Cita-se também uma outra experiência italiana, a chamada Terceira Itália, na região central do país.

5.2.1. Distritos Industriais Italianos

Na década de 1970, o fenômeno do "desenvolvimento local" focado em "distritos industriais" voltou a se repetir na Europa, sobretudo na Itália. A região de Emilia Romagna, que inclui as cidades de Friuli-Veneza-Giulia, Vêneto, Trentino-Alto Adige e Toscana, ao sul da Itália, a região econômica mais pobre do país, a qual ficaria conhecida internacionalmente devido ao extraordinário desenvolvimento sócio-econômico atingido por seus distritos industriais, e também pela política pública regional inovadora em relação às pequenas e médias empresas. A alta taxa de exportação, os elevados salários, o pleno emprego e melhoria do nível de vida

resultante de um sistema produtivo baseado em PME's têm gerado numerosos estudos sobre o chamado *Modelo Emiliano*.

O *Modelo Emiliano* não se baseia apenas num sistema produtivo de pequenas e médias empresas, mas também numa singular combinação entre um governo progressista, integração social e êxito empresarial, que levaram as regiões a modelo de inovação de sucesso. Verificando-se o rápido crescimento econômico obtido pela região de Emilia-Romagna, com sua alta concentração de pequenas empresas, Becattini (1992) retoma o conceito de "economias externas" marshallianas (dos distritos industriais ingleses, do século XIX) para adaptá-lo ao caso italiano (no século XX, anos 70). Define Distrito Industrial como "uma entidade sócio-territorial caracterizada pela presença ativa de uma comunidade de pessoas e de uma população de empresas num determinado espaço geográfico" (BECATTINI, 1992).

Os distritos ainda segundo Becattini são geralmente compostos por empresas com forte tradição artesanal, de pequeno e médio porte, administração familiar e suas instalações são localizadas normalmente próximas da residência do empreendedor "chefe de família". Sua principal característica é a capacidade de formar contatos em rede, com relações cada vez mais estreitas entre grupos de empresas concentradas em um território, além da especialização na produção de uma família de produtos. A divisão de trabalho é articulada por meio de empresas especializadas em fases independentes de processos produtivos em determinados momentos. O relacionamento é baseado na cooperação mais que na concorrência.

A vida econômica e social é regulada por meio de associações de negócios e de trabalho. Há uma eficiente rede de serviços públicos e privados que atuam em contato direto com as empresas do setor. E ainda, um forte relacionamento entre atividades econômicas e a vida social e cultural dos residentes (escolas, institutos de treinamento, museus industriais, jornais locais), bem como um elevado sentido de cidadania que caracteriza empreendimentos como patrimônio cultural (associações, clubes, organizações de voluntariado).

Os *distritos industriais italianos* têm por característica direcionarem seu foco para o mercado internacional, possuem baixa taxa de desemprego, renda *per capita* acima da média nacional (e também acima das médias européias) e um alto nível de participação da população feminina nas atividades econômicas. Empregam mais de 3,5 milhões de trabalhadores, perto de 70% da ocupação manufatureira da Itália. Para exemplificar, somente o setor têxtil-vestuário-peles-calçados da Itália gera um valor agregado superior ao da indústria automobilística alemã.

Várias interpretações foram utilizadas para explicar o sucesso dos distritos italianos, buscando-se fatores históricos ou culturais. No entanto, não podemos subestimar a competitividade e a grande capacidade de inovação que caracterizam as empresas que atuam nos distritos. De fato é inimaginável que, no mundo da globalização, um sucesso como o dos distritos e a produção *Made in Italy* possa sustentar-se única ou principalmente em fatores culturais.

Vários estudos buscaram identificar mais e mais fatores para explicar o fenômeno ocorrido no sudeste italiano, batizado por Bagnasco (1999) de "Terceira Itália", como forma de conceituar o desdobramento do tradicional dualismo italiano entre o Norte desenvolvido (Primeira Itália) e o Sul atrasado (Segunda Itália).

O fenômeno do "desenvolvimento econômico local focado em distritos industriais" ocorrido na Itália despertou particular interesse dos observadores internacionais, e vários outros distritos foram identificados na Europa e em outros continentes, dentre os quais são citados, na Califórnia, o Vale do Silício, na França, Vilarejos do Cholet, Vale do Rio Arve, Oyonnax e Thiersna, e Baden-Württemberg, na Alemanha.

O modelo dos distritos industriais tomou vulto extraordinário entre pesquisadores desenvolvimentistas, e põe em dúvida a eficácia dos antigos modelos macroeconômicos de desenvolvimento para as sociedades ocidentais, em particular, para os países periféricos, muitos dos quais já começaram a mudar suas políticas públicas de desenvolvimento socioeconômico, replicando o modelo dos distritos industriais italianos de acordo com as suas próprias particularidades.

5.2.2. Fatores de Sucesso dos Distritos

Podem-se destacar como fatores de sucesso dos distritos industriais, os seguintes aspectos:

- Valorização da tradição artesã e industrial;
- Perfil empreendedor das famílias proprietárias das empresas;
- Integração vertical das diversas fases de produção;
- Coesão social das áreas distritais;
- Flexibilidade da mão-de-obra;
- Maquinário tecnologicamente avançado;
- Posicionamento em setores de nichos;
- Criatividade e design de excelência;

- Alto nível dos serviços fornecidos aos clientes;
- Capacidade de aplicar as inovações tecnológicas provenientes de outros setores.

Outro fator que atinge os distritos industriais italianos é a internacionalização de certas funções empresariais, funções estratégicas também para as empresas consideradas maduras: P&D, comércio exterior, qualidade dos produtos, certificação de conformidade, entre outros.

Por isso, nos distritos italianos, surgiram nos anos 80 centros para prestação de serviços especializados como: gestão de consórcios de comercialização, vendas, P&D, sociedades operacionais ligadas a associações empreendedoras, redes promocionais para inovação, governos privados, laboratórios de controle da qualidade, treinamento.

5.2.3. Alguns Agrupamentos de Empresas e APLs no Estado de São Paulo

No Brasil existe uma variada forma de industrialização localizada, com características e diferenças que o IPEA (1999) vem buscando retratar. Para encerrar o capítulo, apresentamos a seguir alguns tipos de processos de industrialização localizada, caracterizados segundo o grau de interação e articulação existentes entre os principais agentes institucionais.

Na região de Americana (SP), encontramos um agrupamento de empresas de pequeno e médio porte do setor têxtil, especializadas na fabricação de tecidos planos e artificiais. Para a obtenção de mão-de-obra qualificada o agrupamento conta com a presença de organizações educacionais, como a Faculdade de Tecnologia Têxtil de Americana (FATEC), a Escola Técnica Estadual Polivalente de Americana (ETEPA), bem como o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

No município de Campinas no Estado de São Paulo há um agrupamento emergente de pequenas, médias ou grandes empresas dos setores de telecomunicações e de informática – as últimas, em geral, são filiais de empresas multinacionais. A infra-estrutura científico-tecnológica existente na região não tem garantido o fluxo de conhecimentos e informações entre os principais agentes integrantes do agrupamento, que são a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas), o Laboratório Nacional de Luz Síncotron (LNLS), o Centro de Pesquisa Renato Archer (CenPRA), Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CPqD/Telebrás) e a Companhia de Desenvolvimento do Pólo de Alta Tecnologia de Campinas. Há alguma integração entre as empresas de maior porte e os centros de pesquisa e universidades locais; apesar disso, não foi desenvolvido uma rede de fornecedores,

pois essas grandes empresas utilizam uma estratégia de atração de seus fornecedores a nível mundial.

O setor coureiro-calçadista do Estado de São Paulo, tem três agrupamentos, localizados em Franca (especializada em calçados masculinos), Birigui (especializada em calçados infantis) e Jaú (especializada em calçados femininos). Em geral, são empresas de pequeno e médio porte, às quais se somam várias empresas prestadoras de serviços, fornecedores de equipamentos e de matérias-primas. As empresas terceirizadas dão as empresa maior flexibilidade de produção, pois trabalham de acordo com a demanda. Existem na região também os escritórios de exportação que ligam as empresas ao mercado internacional e são os que determinam o *design* e as quantidades de produção.

No município de Votuporanga (SP) destaca-se um agrupamento avançado de empresas da indústria moveleira. A estrutura produtiva também é baseada em pequenas e médias empresas, bastante organizadas, graças à ação da Associação Industrial e do Sindicato da Indústria, que promovem a institucionalização do Pólo Moveleiro de Votuporanga, desenvolvem programas compartilhados de certificação da qualidade, a implantação de um Centro Tecnológico e possuem uma escola SENAI para a qualificação da mão-de-obra local. Além disso, participam de Programas de Governo para a promoção de investimentos e a transferência de tecnologia, bem como sua inserção no mercado internacional (SOUZA & GARCIA, 1998).

6. Programas de Estímulo a Inovação Tecnológica em APLs - Arranjos Produtivos Locais

A manutenção da estabilidade macroeconômica é condição necessária, mas não suficiente, para o desenvolvimento sócio-econômico regional e nacional. É preciso ir além, evitando reeditar modelos do passado, nos quais políticas de desenvolvimento restringia-se a metas monetaristas e equilíbrios das contas externas, isto é o desenvolvimento econômico viria por si só de um ambiente sistêmico favorável, tínhamos a macroeconomia como reinante sobre a microeconomia, mas tem-se que levar em consideração que a competitividade da indústria e por fim da economia se dá nas empresas. Empresas estas que estão instaladas dentro de um contexto local que impacta sua competitividade, não adianta, portanto, investir no desenvolvimento de iniciativas empresariais sem levar em conta outros pressupostos do desenvolvimento dentro de um contexto local, tais como:

- Capital humano (os conhecimentos, capacitações, habilidades e competências da população local, as condições e a qualidade de vida);
- Capital social (os níveis de confiança, cooperação, reciprocidade, organização social e empoderamento da população local);
- Governança (a capacidade gerencial do governo e os níveis de participação e controle social);
- Uso sustentável do capital natural.

Empresas dinâmicas e eficientes terão mais chances de florescer sustentavelmente quando as condições sociais, culturais, ambientais, físico-territoriais e político-institucionais forem adequadas. Portanto, a análise e as propostas apresentada pela Dissertação só tem sentido dentro de processos de desenvolvimento integrados e compartilhados com redes locais (empresariais, sociais e institucionais), onde essas condições sejam levadas em conta na mesma proporção que a dimensão econômica.

A mobilização proposta consideraria como variáveis importantes para a formação de um ambiente econômico favorável ao crescimento aspectos como juros, salários, câmbio, inflação, déficit público. Variáveis necessárias, mas não suficientes. As políticas tecnológicas e as políticas industriais, bem como a macroeconomia, também são variáveis a serem consideradas, visando à adequação de suas iniciativas aos principais mecanismos e instrumentos de apoio às atividades de C&T&I existentes, bem como a discussão das áreas críticas e prioritárias da região para o desenvolvimento tecnológico, e do mercado.

No marco teórico que fundamenta essa visão, verifica-se a convergência de pelo menos duas importantes dimensões complementares no caso da existência e atuação junto a APLs. Como citado por SEBRAE (2005): "por um lado, a que enfatiza a noção de capital social como um conjunto de recursos capazes de promover a melhor utilização dos ativos econômicos pelos indivíduos e pelas empresas; por outro, a que privilegia a dimensão territorial do desenvolvimento e que insiste na idéia de que a competitividade é um atributo do ambiente, antes mesmo de ser um trunfo de cada firma".

Ao se organizarem como unidades isoladas, as pequenas empresas terminam por reproduzir a forma de funcionamento de grandes empresas, porém sem suas principais vantagens: a capacidade de gerar economias de escala, de investir em inovação produtiva e gerencial e contar com profissionais qualificados. Assim, torna-se necessário o estabelecimento de novas formas de organização e de ação junto aos pequenos negócios, de forma a superar as deficiências oriundas do pequeno porte e do isolamento.

A organização das empresas principalmente das pequenas e de médio porte em APL pode constituir uma importante fonte geradora de vantagens competitivas duradouras, especialmente quando construídas com base no entrelaçamento entre capacidades produtivas e inovativas. No entanto, nem todas as aglomerações indicam esse caminho. A experiência brasileira demonstra que a dinâmica dos APLs não se reduz apenas à presença de um certo número de pequenas empresas de determinados setores operando em certos níveis de proximidade espacial.

Propomos como pressuposto a aceitação de um conjunto de variáveis chave que, uma vez mobilizadas por redes locais de empresários e outros atores, possibilitaria transformar a proximidade espacial das empresas numa melhor inserção competitiva e sustentável no mercado.

Consideramos ainda que a orientação principal precisaria ser orientada na busca de oportunidades e o reconhecimento das necessidades de mercado. Desse modo, as potencialidades,

as vocações, as vantagens comparativas e competitivas de cada APL é que orientariam a mobilização das redes locais, tendo-se como horizonte um projeto de desenvolvimento que resulte no aumento sustentável da competitividade das empresas.

Como forma de promover a inclusão social pela via do empreendedorismo propõe-se a atuação de instituições como o Sebrae nos territórios que apresentem baixa densidade empresarial, baixa especialização produtiva e baixo dinamismo econômico e social. Nestes casos, o objetivo principal seria o incremento do protagonismo local, ou seja, a constituição e o fortalecimento das redes de atores locais capazes de liderar o processo de mudanças. Trata-se, portanto, de pensar o implemento de ações que busquem induzir ou promover a emergência de atores sociais aptos a protagonizarem as mudanças econômicas, políticas e sociais que vão deflagrar um processo de desenvolvimento endógeno e sustentável, integrado e respeitando os eixos dinâmicos da economia local.

6.1. Estruturação do Programa

O primeiro passo para um tratamento conceitual, na sua forma estrutural, do Programa de Inovação em Arranjos Produtivos do Estado de São Paulo aqui proposto, exige apresentar seus objetivos, justificativas, resultados esperados, bem como a sua metodologia. Com relação à metodologia, propõe-se a identificação e a seleção de arranjos produtivos, com potencial para capacidade em inovação tecnológica, e a realização de um Plano de Ação, que compreenderia duas fases:

- Sensibilização e Animação para a criação de um ambiente favorável à inovação;
- Elaboração e Implementação de Propostas de Projetos.

6.2. Justificativas do Programa

Neste trabalho busca-se pensar estratégias de ação de inovação tecnológica coordenada para a organização das empresas em APLs como uma importante fonte geradora de vantagens competitivas duradouras.

6.3. Objetivos Principais do Programa

O Programa de Estímulo a Inovação Tecnológica favoreceria a cultura de cooperação entre os principais agentes de um Arranjo Produtivo Local para o desenvolvimento de projetos tecnológicos. Dentre os objetivos principais, o Programa buscaria:

- Identificação de oportunidades de desenvolvimento tecnológico locais e regional;
- Capacitar os dirigentes e coordenadores de projetos nas instituições em relação às modernas práticas de gestão em inovação e tecnologia;
- Promover a formação de recursos humanos locais em tecnologia;
- Desenvolver ações voltadas para a difusão tecnológica;
- Promover a cooperação técnica nacional e internacional;
- Promover a organização de redes de articulação com entidades congêneres do país e do exterior;
- Benchmarking dos indicadores de inovação, nacionais e internacionais;
- Incentivar a realização de missões técnicas;
- Desenvolver um sistema de informação para o monitoramento, prospecção e antecipação tecnológica, algo como uma "Unidade de Inteligência Competitiva";
- Elaborar um balanço entre a tecnologia exportada e importada pelo Brasil;
- Desenvolver ações específicas com o setor produtivo para identificação e a superação de gargalos tecnológicos;
- Promover o uso da TI como instrumento competitivo e de inovação;
- Promover a P&D e a C&T como fator do desenvolvimento econômico empresarial, de desenvolvimento da sociedade,

6.4. Resultados Esperados do Programa de Estímulo a Inovação Tecnológica em APLs - Arranjos Produtivos Locais

Com o Programa apresentado, espera-se a disponibilização de um modelo metodológico para a multiplicação de ações estratégicas para o estímulo a realização de atividades de inovação tecnológica pelas empresas inseridas em APLs – Arranjos Produtivos Locais em âmbito regional e nacional.

6.5. Metodologia do Programa

6.5.1. Identificação e Seleção dos APLs

Para definição dos Arranjos Produtivos a serem apoiados no âmbito deste Programa, é necessário identificar os arranjos dentro de cadeias produtivas que tenham importância para a economia estadual e que apresentem um importante posicionamento no contexto nacional, destacando seu papel no mercado interno e/ou seu papel das relações comerciais com o exterior.

6.5.2. Mobilização das Empresas e Instalação de Comitê Gestor Local

O Programa propõe a mobilização dos principais atores econômicos, sociais e políticos da região, estado e do país para o processo de inovação, visando o desenvolvimento industrial local. A estratégia é criar uma forte interação entre todos os atores envolvidos, criando um ambiente propício que impulsione mudanças tecnológicas, mediante a articulação entre a oferta e a demanda do conhecimento.

Para tanto, recomenda-se a criação de um Comitê Gestor Local de Inovação Tecnológica, na condição de protagonistas-chave do processo. Caberia ao Comitê: a percepção da diversidade e do caráter local da agenda de trabalho, portanto, da dimensão regional da inovação; a definição das diretrizes e de uma agenda de trabalho; incentivar o comprometimento das empresas e instituições de pesquisa para ampliar a densidade tecnológica de seus produtos e na busca de diferentes formas de diversificação.

Isso posto, propomos a indicação pelos membros do Comitê Gestor Local de profissionais técnicos, representantes de suas instituições, para compor grupos de trabalho com o objetivo principal de implementar o plano de ação, por meio de projetos estratégicos.

6.5.3. Operacionalização

Para o desenvolvimento da operacionalização do Programa, propõe-se estruturá-lo em duas fases:

Fase I. da Operacionalização: Diagnóstico Empresarial

Nesta fase as ações se estruturariam levando em conta todo o universo de atividades envolvidas dentro do contexto do processo de inovação, com ressalva para a importância da caracterização das reais demandas empresariais, pois a inovação materializa-se nos produtos e processos e acontecem no âmbito das empresas e não no das instituições de ensino e de pesquisa.

Os aspectos a serem considerados nessa fase são enumerados a seguir:

I.1. Diagnóstico Tecnológico

- Mensuração da demanda tecnológica empresarial;
- Levantamento da oferta tecnológica;

I.2. Diagnóstico Desenvolvimento e Aprimoramento de Novos Produtos, Processos e Serviços

- C&T;
- P&D;
- Design;
- Engenharia de produção.

I.3. Diagnóstico Gestão empresarial

- Capacitação gerencial;
- Integração de equipes de trabalho.

I.4. Diagnóstico Gestão de Recursos Humano

- Liderança e motivação;
- Criatividade e originalidade;
- Recrutamento e seleção;
- Confiabilidade;
- Comunicação;
- Capacidade de resposta;
- Desenvolvimento da competência das pessoas;
- Cultura organizacional;
- Estratégia de gestão de pessoas;
- Novos paradigmas de remuneração;
- Legislação trabalhista.

I.5. Diagnóstico Gestão da Qualidade Total (TQM – Total Quality Management)

I.6. Proteção legal da inovação

- Patente de invenção;
- Modelo de utilidade;
- Desenho industrial;

- Marcas.

I.7. Diagnóstico de Marketing

- Análise de oportunidades de mercado;
- Estimativas da demanda corrente;
- Estimativa da demanda futura;
- Diferenciação do produto;
- Seleção de mercados-alvo;
- Posicionamento (posicionamento estratégico do produto na mente do cliente);
- Definição de Linhas de produtos;
- Canais de distribuição;
- Gestão da cadeia de fornecimento (Supply Chain Management);
- Logística;
- E-marketing;
- Canais de comunicação;
- Ferramentas promocionais;
- Pós-venda;
- Sistema de informação de (1) distribuição; (2) comércio exterior.

I.8. Diagnóstico de Novos empreendimentos

- Incubadoras de empresas;
- Implementação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica (EVTE);
- Apoio às atividades de P, D & Engenharia;
- Realização de projetos cooperativos;
- Capacitação de recursos humanos;
- Planos de negócios;

Fase II. Operacionalização: Elaboração e Implementação de Propostas de Projetos de Inovação

Para a elaboração e implementação de propostas de Projetos de Inovação é necessário realizar a Fase I de Diagnósticos Empresariais para poder dimensionar as demandas tecnológicas e de inovação. A partir daí é necessária estruturar as Viabilidades Técnicas que são realizadas em

conjunto com Centros de Pesquisa e/ou Universidades que apresentarão os cenários tecnológicos das demandas, e a partir daí apresentar um rol de soluções técnicas existentes.

Com estas possibilidades apresentadas junto ao empresariado demandante é realizada uma adequação a realidade técnica e econômica do perfil das empresas, as escolhas são definidas conjuntamente com os objetivos e escopos dos projetos tecnológicos mais viáveis.

Fase III. Viabilização Econômica das Propostas de Projetos de Inovação

A validação da viabilidade técnica se dará a partir da oferta de recursos econômicos e financeiros existentes em diversas modalidades: Empréstimos, Recursos Não-Reembolsáveis e Incentivos Fiscais. (ver Anexo II)

Fase IV. Operacionalização, Monitoramento e Controle

Esta Fase compreende a Operacionalização, o Monitoramento e o Controle da execução dos Projetos do Programa de Estímulo a Inovação em APLs. A empresa necessita acompanhar e avaliar as etapas do Projeto para atingir os objetivos e metas anteriormente estipuladas, assim como, verificar se ao longo do desenvolvimento do Projeto não houve mudanças significativas no ambiente para possíveis intervenções visando ações corretivas na rotas do Projeto. Essa manobrabilidade estratégica sobre o que foi proposto de metas e objetivos e as imposições das mudanças ambientais não é uma tarefa simples para os empresários e instituições envolvidas (Universidades e Centros de Pesquisas), pois necessita de dados e informações constantes para traçar as possíveis tendências e mudanças ambientais para um suporte correto de tomada de decisão.

Destaca-se como ameaças externas ao desenvolvimento do Projeto: entrada de concorrentes estrangeiros com tecnologias e matérias inovadores ou mais avançados, introdução de novos produtos substitutos, ciclo-de-vida do produto em declínio não justificando investimento do projeto, mudança das necessidades e gostos dos consumidores, aumento da regulamentação, recessão econômica a curto prazo que inviabiliza o retorno do investimento proposto, entre outros.

Tão importante quanto às ameaças externas é identificar possíveis obstáculos dos atores envolvidos, como a avaliação do nível de comprometimento e comunicação entre as empresas

junto às instituições de pesquisa contratadas (Universidades e Centros de Pesquisa), pois há uma tendência de um hiato entre os valores/ propósitos das duas partes:

- Empreendedor que possui uma visão de realização junto ao mercado com a efetivação de vendas e rentabilidade sobre o investido com a preocupação do "time to market";
- Instituições que não possuem uma dinâmica de mercado, onde a sua atuação fica mais orientada ao processo e produção científica e não a eficácia da realização comercial de seus trabalhos.

Dessa forma os indicadores de desempenho de empresas e universidades são distintos, o que pode ocasionar a necessidade de uma administração de conflitos entre os entendimentos desses diferentes atores. Neste aspecto é fundamental incentivar a criação de **Centros de Inovação Tecnológicos Regionais** para o efetivo atendimento da demanda empresarial, incluindo entre outros, a realização de atividades como: a identificação, contextualização, viabilização técnica e econômica de projetos tecnológicos. Além disso, devem atuar como interlocutores entre empresas e as universidades para o estabelecimento de parcerias, diminuindo assim os atuais conflitos de comunicação existentes entre ambas, principalmente para as pequenas empresas, criando-se uma dinâmica diferente da atual, diminuindo a dependência às universidades que têm como missão a formação educacional.

E importante também a participação de profissionais da inovação, o Agente de Inovação Tecnológica, para assegurar o cumprimento das metas e objetivos propostos em projetos tecnológicos de empresas, que tenham habilidade em gestão da inovação e que transitem com facilidade entre as instituições afins.

Para o monitoramento e controle de projetos sugere-se a elaboração de instrumentos formais e informais a serem desenvolvidos ao longo da execução dos projeto das empresas pelos agentes de inovação e Universidades e Centros de Pesquisa, que devem trazer indicador de desempenho em:

- Relatórios Técnicos;
- Relatórios Financeiros-Contábéis,
- Pesquisas de âmbito qualitativas periódicas junto aos empresários;
- Relatos informais dos atores envolvidos quanto ao não cumprimento das metas estipuladas;
- Reuniões de acompanhamento das atividades.

7. Case de Inovação no Arranjo Produtivo Local de Bijuterias Folheadas de Limeira

7.1. A Dinâmica do Setor na Região

Arranjos produtivos são *aglomerações de empresas* (1) localizadas em um *mesmo território*, (2) que apresentam especialização produtiva e (3) mantêm de algum modo vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa. Sob esse registro, Limeira pode ser caracterizada como um APL - A*rranjo Produtivo Local*, pois há na cidade *um número significativo de empresas* que atuam em torno de uma atividade produtiva principal, a fabricação de bijuterias folheadas de metal precioso (ouro) e com sindicato e associação industrial (ALJOIAS). Para isso, está sendo considerada a dinâmica do *território* em que essas empresas estão inseridas, tendo em vista o número de postos de trabalho, faturamento, mercado, potencial de crescimento, diversificação de produtos, entre outros aspectos.

A cidade de Limeira possui clara vocação na fabricação de bijuterias folheadas, com grande impacto econômico e social na região. Possui uma estrutura bem delineada, caracterizando-se como uma cadeia produtiva local, contando com a presença de diversas entidades de articulação entre empresas e agentes, como prefeituras, escolas, sindicatos, associações, institutos de desenvolvimento, centro de pesquisas, entre outros (UFSCar, 2002). Inserida na região à qual pertencem os municípios de Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Pirassununga e Santa Cruz da Conceição, o município de Limeira está situado a 154 km de São Paulo e a 54 km de Campinas. Fazem limite com Limeira: ao norte, os municípios de Cordeirópolis e Araras; ao sul, Santa Bárbara D'Oeste e Americana; a leste, Engenheiro Coelho, Artur Nogueira e Cosmópolis; a oeste, Piracicaba e Iracemápolis.

Há em Limeira cerca de 400 empresas desse setor cadastradas formalmente. A grande maioria é de micro e pequenas empresas, com a prevalência de estrutura de capital social familiar. Nelas se fabrica uma variedade de bijuterias, sobretudo brincos, pingentes, anéis, correntes e gargantilhas. Informações extra-oficiais estimam que pode existir até 3.000 empresas informais. Este pólo gera aproximadamente 25.000 empregos diretos e indiretos, com parte significativa no mercado informal. Em 1997, o número de empregos formais atingia 1.216 postos de trabalho. A produção em 1999 foi de 500.000 kg/peças; sua participação no mercado nacional de bijuterias é de 30%. Apenas 5% das empresas formais faturam mais que R$ 5 milhões/ano. Exportam aproximadamente 10% da produção, com destaque aos mercados norte-americano, africano e latino-americano, além de alguns países europeus. Em 1996, obtiveram um faturamento de aproximadamente de US$ 3 milhões (SEBRAE, 1998). Um consórcio de empresas exportadoras está em operação e dois outros estão se organizando, com o apoio do SEBRAE e do SINDJOIAS, a fim de substituir o antigo sistema de agentes comerciais que viajavam com as amostras.

Todos os elos da cadeia produtiva de bijuterias folheadas estão presentes, caracterizando um arranjo produtivo local consistente. A cadeia produtiva está estruturada desde a fabricação de componentes e acessórios, à fabricação de brutos e galvanoplastia, até a comercialização dos produtos. Apesar disso, e de uma tradição produtiva de mais de 50 anos, há dificuldades nas relações entre as empresas, há a atuação desleal de concorrentes informais e a inadimplência nas relações cliente-fornecedor. As vendas são realizadas por meio de lojas de fábrica, sacoleiras, participação em feiras, atacadistas, agentes de exportação e entre outras (UFSCAR, 2002).

7.2. O Setor de Manufatura de Bijuterias no Brasil (Oferta)

Estima-se que, atualmente, existam no Brasil, na atividade de indústria e comércio de jóias e bijuterias, cerca de 2 (dois) mil empresas de lapidação e 1 (um) mil de joalheria e bijuteria, computando um mercado formal e informal que emprega cerca de 50 mil trabalhadores. A maior concentração do setor, exclusivamente folheados e folheados com ouro e prata, encontra-se no Estado de São Paulo, com 65% das empresas. A seguir vem o Rio Grande do Sul, com 13,7 % das empresas desse segmento (Tabela 8).

Tabela 8 – Distribuição das empresas fabricantes de jóias e folheados no Brasil. Perfil do universo cadastrado (1996)

Produtos	SP			MG			RS			Outros	TOTAL
	Abs.	SP%	BR %	Abs.	MG%	BR %.	Abs	MG%	BR %		
Exclusivamente ouro	82	19	46	47	55	26	2	3	1	49	180
Exclusivamente Folheados	171	39	73	-	-	-	60	81	26	3	234
Folheados + ouro + prata	170	39	59	29	34	10	12	16	4	79	290
Exclusivamente prata	16	4	55	10	12	34	-	-	-	3	29
Total	439	100	60	86	100	12	74	100	10	134	733

Fonte: IBGM

7.3. O Mercado Nacional e Internacional de Bijuterias Folheadas

7.3.1. O mercado internacional de Bijuterias Folheadas

O mercado mundial de bijuterias de metais douradas e prateadas (classificação do Sistema Harmonizado Subposição 711790) movimentou em exportações em 2004 US$ 770 milhões (Tabela 9), no período acumulado entre 2000 e 2004 o montante foi de US$ 3.163 bilhões. Sendo que os 12 principais países exportadores correspondem a 81,5% do total exportado. O principal país exportador mundial é Hong Kong com 22,2% de Export Share dentro do período analisado. O Brasil neste mesmo período classifica-se na 44º posição de Export Share com US$ 3 milhões, vale destacar que no período houve um acentuado crescimento de 510% nas exportações, saindo de US$ 261 mil em 2000 para US$ 1,33 milhões.

Sobre as importações mundiais (Tabela 10), 80% do montante acumulado no período 2000/04 estão concentrados em 13 países, sendo que os Estados Unidos representa 37,3% do total mundial, isto é, mais de 1/3 das importações mundiais, seguido do Reino Unido com 9,9%.

O Brasil ocupa a 36º lugar no ranking de países importadores neste mesmo período com um montante de US$ 10.858 mil, com um crescimento de 45%. Sobre a performance brasileira no comércio mundial no período as exportações cresceram 510% contra os 45% de importações o que demonstra o dinamismo deste produto na pauta de comércio exterior do país.

Tabela 9 – Comércio Mundial de Bijuterias de Metais Douradas e Prateadas entre 2000 a 2004 (SH 711790) – US$

RK	País Exportador	2000 US$ mil	2001 US$ mil	2002 US$ mil	2003 US$ mil	2004 US$ mil	Soma	Participação Export Share	Acumulado Export Share
1º	HONG KONG	149.143	127.613	125.948	120.823	179.422	702.949	22,2	22,2
2º	CHINA	57.547	66.559	73.969	82.728	83.707	364.510	11,5	33,7
3º	USA,PR,USVI	52.737	55.042	46.754	51.519	67.392	273.444	8,6	42,4
4º	ITALY	26.080	32.237	61.876	68.246	61.275	249.714	7,9	50,3
5º	FRANCE	26.344	28.713	37.865	48.334	59.479	200.735	6,3	56,6
6º	INDIA	27.654	21.185	25.934	22.399	45.758	142.930	4,5	61,1
7º	TAIWAN (POC)	37.539	25.864	26.800	30.103	21.127	141.433	4,5	65,6
8º	UNTD KINGDOM	12.160	18.205	22.030	35.377	44.603	132.375	4,2	69,8
9º	PHILIPPINES	27.906	24.061	35.204	42.876	0	130.047	4,1	73,9
10º	KOREA REP.	9.649	11.184	21.078	15.864	25.967	83.742	2,6	76,6
11º	ISRAEL	14.331	13.474	15.273	18.519	21.518	83.115	2,6	79,2
12º	DENMARK	5.654	9.848	13.691	18.197	25.199	72.589	2,3	81,5
13º	CZECH REP	15.270	13.108	11.797	14.984	14.263	69.422	2,2	83,7
14º	GERMANY	11.119	12.090	11.265	14.247	17.800	66.521	2,1	85,8
15º	MEXICO	7.117	13.129	8.951	8.335	4.433	41.965	1,3	87,1
16º	BELGIUM	4.391	7.373	5.236	8.065	12.370	37.435	1,2	88,3
17º	MAURITIUS	2.715	4.221	10.892	3.993	5.915	27.736	0,9	89,2
18º	NETHERLANDS	4.856	5.791	4.487	5.596	6.306	27.036	0,9	90,0
19º	AUSTRALIA	6.355	5.774	4.875	5.461	4.488	26.953	0,9	90,9
20º	SWITZ.LIECHT	2.197	7.955	5.461	5.136	5.139	25.888	0,8	91,7
21º	TUNISIA	1.579	4.331	6.180	5.688	6.663	24.441	0,8	92,5
22º	SPAIN	5.300	4.137	4.833	4.775	4.161	23.206	0,7	93,2
23º	THAILAND	6.464	6.083	0	8.691	0	21.238	0,7	93,9
24º	INDONESIA	2.544	3.252	2.880	5.640	6.437	20.753	0,7	94,5
25º	CANADA	2.534	3.254	4.339	4.466	3.809	18.402	0,6	95,1
26º	JAPAN	5.312	3.765	2.448	2.536	4.208	18.269	0,6	95,7
27º	SINGAPORE	3.929	3.060	3.306	2.819	5.005	18.119	0,6	96,3
28º	AUSTRIA	1.784	1.585	1.543	2.402	2.755	10.069	0,3	96,6
29º	NEW ZEALAND	361	1.297	1.720	2.629	3.882	9.889	0,3	96,9
30º	GREECE	1.534	1.163	1.249	2.520	3.378	9.844	0,3	97,2
31º	TURKEY	757	1.195	1.528	1.052	2.768	7.300	0,2	97,4
32º	SWEDEN	928	825	690	1.570	3.027	7.040	0,2	97,7
33º	COSTA RICA	2.731	1.217	1.000	691	722	6.361	0,2	97,9
34º	MOROCCO	0	0	852	3.130	570	4.552	0,1	98,0
35º	SOUTH AFRICA	785	839	899	741	1.189	4.453	0,1	98,1
36º	RUSSIAN FED	0	743	1.024	1.397	1.103	4.267	0,1	98,3
37º	IRELAND	27	64	124	102	3.681	3.998	0,1	98,4
38º	MALAYSIA	1.805	522	705	642	296	3.970	0,1	98,5
39º	POLAND	819	1.019	682	683	691	3.894	0,1	98,7
40º	PORTUGAL	675	613	857	982	737	3.864	0,1	98,8
41º	PERU	667	864	748	640	749	3.668	0,1	98,9
42º	GUATEMALA	975	931	1.047	436	200	3.589	0,1	99,0
43º	ESTONIA	685	725	867	1.055	91	3.423	0,1	99,1
44º	BRAZIL	261	361	297	833	1.330	3.082	0,1	99,2
45º	COLOMBIA	393	643	543	426	808	2.813	0,1	99,3
46º	HUNGARY	322	262	345	570	702	2.201	0,1	99,4
47º	LUXEMBOURG	246	343	202	670	473	1.934	0,1	99,4
48º	LITHUANIA	52	156	334	426	962	1.930	0,1	99,5
49º	LEBANON	129	260	1.162	190	0	1.741	0,1	99,5
50º	NORWAY	377	204	157	290	485	1.513	0,0	99,6
51º	KENYA	471	388	63	158	116	1.196	0,0	99,6
52º	FINLAND	210	221	261	222	221	1.135	0,0	99,7
53º	SRI LANKA	0	409	113	134	443	1.099	0,0	99,7
54º	SLOVAKIA	189	125	168	203	280	965	0,0	99,7
55º	ECUADOR	72	117	277	337	127	930	0,0	99,8
56º	PAKISTAN	0	0	0	336	572	908	0,0	99,8
57º	MADAGASCAR	119	187	125	182	193	806	0,0	99,8
58º	ARGENTINA	154	57	69	155	292	727	0,0	99,8
59º	BAHAMAS	705	15	0	0	0	720	0,0	99,9
60º	CHILE	16	21	147	154	233	571	0,0	99,9
61º	SAUDI ARABIA	2	137	351	0	0	490	0,0	99,9
62º	CYPRUS	21	8	89	63	177	358	0,0	99,9
63º	ZAMBIA	298	2	0	43	0	343	0,0	99,9
64º	NEPAL	39	0	0	276	0	315	0,0	99,9
65º	FR.POLYNESIA	49	56	72	45	70	292	0,0	99,9
66º	JORDAN	9	212	0	42	7	270	0,0	99,9
67º	BOLIVIA	61	53	68	21	24	227	0,0	100,0
79º		**547.462**	**549.309**	**613.857**	**682.424**	**770.153**	**3.163.205**	**100,0**	

Fonte: Unctad PC-TAS

Tabela 10 – Importação Mundial deBijuterias entre 2000 e 2004 (SH 711790) – US$ (mil)

RK	País Importador	2000 US$ mil	2001 US$ mil	2002 US$ mil	2003 US$ mil	2004 US$ mil	Soma	Participação Import Share	Acumulado Import Share
1º	USA,PR,USVI	248.685	241.157	274.832	315.854	378.057	1.458.585	37,3	**37,3**
2º	UNTD KINGDOM	57.581	65.649	68.486	85.942	108.556	386.214	9,9	**47,1**
3º	HONG KONG	40.354	33.854	28.889	32.313	64.799	200.209	5,1	**52,3**
4º	JAPAN	40.855	32.414	36.523	41.206	48.643	199.641	5,1	**57,4**
5º	FRANCE	25.212	21.901	25.552	33.078	46.631	152.374	3,9	**61,2**
6º	GERMANY	23.386	22.289	22.405	30.441	33.750	132.271	3,4	**64,6**
7º	ITALY	16.275	20.566	23.253	25.770	38.055	123.919	3,2	**67,8**
8º	TAIWAN (POC)	14.391	20.548	21.578	22.401	25.133	104.051	2,7	**70,5**
9º	AUSTRALIA	12.024	10.304	13.749	19.082	39.882	95.041	2,4	**72,9**
10º	CANADA	14.317	12.229	15.702	17.737	20.038	80.023	2,0	**74,9**
11º	SPAIN	8.941	8.744	10.358	27.619	23.171	78.833	2,0	**76,9**
12º	BELGIUM	8.155	10.509	11.579	13.071	19.491	62.805	1,6	**78,5**
13º	NETHERLANDS	8.649	9.547	10.373	14.584	16.745	59.898	1,5	**80,1**
14º	MEXICO	8.135	11.632	10.875	11.202	15.176	57.020	1,5	81,5
15º	SINGAPORE	7.028	6.407	6.181	8.840	24.177	52.633	1,3	82,9
16º	NORWAY	7.467	7.505	7.299	10.570	14.878	47.719	1,2	84,1
17º	CHINA	7.173	8.787	10.353	9.345	4.957	40.615	1,0	85,1
18º	SWITZ.LIECHT	5.154	8.682	9.465	8.559	8.282	40.142	1,0	86,2
19º	GREECE	2.410	3.696	4.745	12.470	15.899	39.220	1,0	87,2
20º	AUSTRIA	5.412	5.527	6.561	7.575	8.578	33.653	0,9	88,0
21º	PORTUGAL	3.487	3.392	5.291	8.657	11.049	31.876	0,8	88,8
22º	TURKEY	2.743	2.315	4.106	6.328	11.881	27.373	0,7	89,5
23º	SAUDI ARABIA	5.211	4.835	6.214	9.044	0	25.304	0,6	90,2
24º	SOUTH AFRICA	3.050	3.225	3.242	4.351	9.812	23.680	0,6	90,8
25º	DENMARK	3.522	3.987	2.924	5.397	6.665	22.495	0,6	91,4
26º	SWEDEN	3.013	2.678	3.543	3.796	6.791	19.821	0,5	91,9
27º	ISRAEL	2.988	3.265	4.208	4.226	4.975	19.662	0,5	92,4
28º	LEBANON	4.177	5.465	4.642	4.930	0	19.214	0,5	92,9
29º	MAURITIUS	1.796	3.585	11.963	346	447	18.137	0,5	93,3
30º	IRELAND	2.218	3.643	3.610	3.779	4.355	17.605	0,4	93,8
31º	KOREA REP.	3.045	2.716	3.523	3.262	4.460	17.006	0,4	94,2
32º	POLAND	1.764	1.872	2.106	3.425	4.562	13.729	0,4	94,6
33º	NEW ZEALAND	1.292	1.548	2.056	3.026	4.444	12.366	0,3	94,9
34º	MALAYSIA	3.054	1.886	1.774	1.932	2.493	11.139	0,3	95,2
35º	VENEZUELA	1.814	2.895	2.064	1.017	3.258	11.048	0,3	95,4
36º	BRAZIL	1.423	2.153	2.307	1.847	3.128	10.858	0,3	95,7
37º	KUWAIT	4.415	4.195	0	0	0	8.610	0,2	95,9
38º	CYPRUS	986	1.170	1.476	2.199	2.636	8.467	0,2	96,2
39º	COLOMBIA	1.332	1.278	1.457	1.546	2.842	8.455	0,2	96,4
40º	HUNGARY	770	844	1.195	1.808	2.197	6.814	0,2	96,6
41º	QATAR	1.072	967	907	1.142	2.423	6.511	0,2	96,7
42º	GUATEMALA	455	872	1.511	1.801	1.388	6.027	0,2	96,9
43º	LUXEMBOURG	716	550	529	1.490	2.183	5.468	0,1	97,0
44º	CZECH REP	874	656	816	1.211	1.745	5.302	0,1	97,1
45º	INDIA	379	626	663	1.701	1.803	5.172	0,1	97,3
46º	THAILAND	672	1.200	0	3.219	0	5.091	0,1	97,4
47º	TUNISIA	1.172	653	805	1.008	1.198	4.836	0,1	97,5
48º	FINLAND	899	808	757	1.114	1.123	4.701	0,1	97,7
49º	PERU	916	750	590	738	1.482	4.476	0,1	97,8
50º	CROATIA	192	304	1.014	1.016	1.603	4.129	0,1	97,9
51º	EL SALVADOR	742	813	840	672	879	3.946	0,1	98,0
52º	COSTA RICA	450	386	595	897	1.362	3.690	0,1	98,1
53º	INDONESIA	368	288	678	1.048	758	3.140	0,1	98,1
54º	CHILE	401	451	547	745	990	3.134	0,1	98,2
55º	BAHRAIN	0	0	698	991	1.309	2.998	0,1	98,3
56º	PHILIPPINES	499	595	463	1.183	0	2.740	0,1	98,4
57º	MALTA	330	389	433	648	828	2.628	0,1	98,4
58º	ARGENTINA	851	491	89	453	738	2.622	0,1	98,5
59º	RUSSIAN FED	0	210	484	746	1.142	2.582	0,1	98,6
60º	OMAN	515	27	250	444	1.217	2.453	0,1	98,6
61º	ECUADOR	274	317	306	419	1.096	2.412	0,1	98,7
62º	ICELAND	384	351	274	391	701	2.101	0,1	98,8
63º	N.CALEDONIA	0	319	434	591	739	2.083	0,1	98,8
64º	SRI LANKA	0	517	328	517	648	2.010	0,1	98,9
65º	SLOVAKIA	178	269	285	491	757	1.980	0,1	98,9
66º	FIJI	0	0	434	631	843	1.908	0,0	99,0
67º	ALGERIA	81	136	486	440	753	1.896	0,0	99,0
68º	BARBADOS	382	339	425	399	281	1.826	0,0	99,1
69º	LITHUANIA	169	254	263	380	722	1.788	0,0	99,1
70º	LATVIA	297	230	197	358	510	1.592	0,0	99,1
71º	ANDORRA	165	180	265	431	510	1.551	0,0	99,2
72º	SENEGAL	150	241	369	334	453	1.547	0,0	99,2

7.3.2. O Brasil no Mercado Internacional de Bijuterias

A exportação brasileira de Bijuterias movimentou durante o período de 2000 a 2004 um montante de US$ 2.345 mil (Tabela 11), sendo que 5 países representam 83% das nossas exportações. Neste período as exportações nacionais obtiveram um acentuado crescimento de aproximadamente 653%, sendo que a França destaca-se com 26% de *Export Share* no período, sendo que o crescimento para este país foi de aproximadamente 1.200%.

Tabela 11 – Exportação Brasileira de bijuterias de metais Dourado e Prateado entre 2000 e 2004(SH 711790) – US$ mil

RK	País Exportador Brasil	2000 US$ mil	2001 US$ mil	2002 US$ mil	2003 US$ mil	2004 US$ mil	Soma 2000/04	Participação Export Share	Acumulado Export Share
1º	FRANCE	26	21	52	193	318	610	26,0	26,0
2º	USA,PR,USVI	109	184	30	61	75	459	19,6	45,6
3º	PORTUGAL	18	6	34	85	274	417	17,8	63,4
4º	ITALY	15	24	22	54	153	268	11,4	74,8
5º	ANGOLA	1	4	3	61	123	192	8,2	83,0
6º	SPAIN	0	0	3	37	148	188	8,0	91,0
7º	ECUADOR	0	0	0	75	0	75	3,2	94,2
8º	LEBANON	0	1	4	53	13	71	3,0	97,2
9º	INDONESIA	0	0	65	0	0	65	2,8	100,0
	Total	**169**	**240**	**213**	**619**	**1104**	**2345**		

Fonte: UNCTAD – PC-TAS

A burocracia nos trâmites de exportação, as questões tributárias, a falta de conhecimento do mercado e do processo de exportação, além das exigências dos importadores são os principais obstáculos ao crescimento das vendas ao mercado externo. IBGM, 2003

Sobre as importações brasileiras no mesmo período de 2000/04 (Tabela 12) correspondeu a US$ 10.290 mil, sendo que cinco países representam 81,5% do total das importações, neste período houve um crescimento de aproximadamente 225%.

O principal parceiro importador do Brasil no período foi a China com um montante de US$ 4.917 mil, representando 47,8 *do Import Share*, seguido de Hong Kong com 16,2.O crescimento das importações foi de aproximadamente 709%, o que demonstra a rápida penetração dos produtos oriunda da China.

Tabela 12 – Importação Brasileira de bijuterias de metais Dourado e Prateado entre 2000 e 2004 (SH 711790) – US$ mil

RK	País Importador Brasil	2000 US$ mil	2001 US$ mil	2002 US$ mil	2003 US$ mil	2004 US$ mil	Soma	Participação Import Share	Acumulado Import Share
1º	CHINA	259	960	1.092	769	1.837	4.917	47,8	47,8
2º	HONG KONG	484	243	121	255	564	1.667	16,2	64,0
3º	USA,PR,USVI	257	152	161	98	62	730	7,1	71,1
4º	INDIA	54	124	287	99	56	620	6,0	77,1
5º	ITALY	24	62	125	151	93	455	4,4	81,5
6º	KOREA REP.	145	182	31	27	54	439	4,3	85,8
7º	FRANCE	79	123	72	53	41	368	3,6	89,4
8º	TAIWAN (POC)	27	64	38	47	92	268	2,6	92,0
9º	CZECH REP	40	31	51	56	45	223	2,2	94,1
10º	SPAIN	4	25	105	9	20	163	1,6	95,7
11º	AUSTRIA	0	1	27	42	80	150	1,5	97,2
12º	THAILAND	13	21	17	58	37	146	1,4	98,6
13º	PHILIPPINES	2	10	33	64	35	144	1,4	100,0
		1.388	**1.998**	**2.160**	**1.728**	**3.016**	**10.290**		

Fonte: UNCTAD – PC-TAS

7.3.3. Posição da produção do Pólo de Limeira nos mercados interno e externo

O APL de Limeira tem uma estrutura de produção industrial bastante desenvolvida e diversificada, com todos os elos da cadeia produtiva de folheados e bijuterias, voltada, sobretudo, para o mercado interno, mas não só, cuidando ainda da formação de consórcios de exportações.

As empresas do final da cadeia do pólo atuam fortemente no mercado interno (87% da produção) e em geral possuem linha própria de produtos. Os principais concorrentes nacionais são os pólos de Guaporé (RS) e Juazeiro do Norte (RN). Os principais concorrentes internacionais estão na Ásia, especialmente na Coréia, dotados de melhores tecnologias de produção.

O mercado externo é mais exigente, em particular na especificação e controle da espessura de camadas de revestimento de metal precioso, pouquíssimo controlada no APL de Limeira. No Brasil, em geral não há exatidão na fabricação do produto, as peças não são uniformes – o processo de banho (galvanoplastia) é feito por peso, o que dificulta a utilização de parâmetros mais precisos de controle de espessura e de outras características do produto.

7.4. Agentes L ocais do APL de Limeira

Os principais agentes locais ou redes de atores locais, capazes de liderar um processo de mudanças, encontrados no APL de bijuterias e folheado de Limeira são:

- Sistema AJESP – Sindicato da Indústria de Joalheria, Ourivesaria, Bijuteria e Lapidação de Gemas do Estado de São Paulo – (Sindijóias/SP, ligado ao IBGM);

- Associação Limeirense de Jóias (ALJoias);
- Instituto de Desenvolvimento de Limeira (IDELI);
- Fundação Limeira;
- Sindicato dos Trabalhadores da Indústria de Jóias;
- SENAI "Luiz Vargas";
- Associação Comercial e Industrial de Limeira (ACIL);
- Escola Técnica Estadual (ETE);
- Incubadora de Empresas de Limeira;
- Faculdade de Administração de Limeira (FAAL);
- Associação Limeirense de Educação (ALIE);
- SEBRAE SP – Escritório Regional de Piracicaba;
- Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE)

Como se percebe entre estes agentes estão representantes do setor produtivo (empresarial e trabalhista), capacitação da mão-de-obra especializada (SENAI, Escola Técnica) e instituições governamentais de fomento regional (IDELI). Portanto a coesão destes agentes locais é um facilitador para a Fase de Sensibilização e Ativação e poderão integrar a formação do Comitê Gestor do Programa de Estímulos a Inovação Tecnológica para este APL

7.5. A Intervenção em Inovação Tecnológica no APL de Limeira

A aplicação da metodologia de trabalho proposto no âmbito deste trabalho foi realizada durante a atuação da FIESP/CIESP no Projeto: "Aumento da Competitividade de Micro e Pequenas Indústrias Localizada em Arranjos Produtivos Locais no Estado de São Paulo". Esse projeto contou, entre outros, com a colaboração, das instituições como a UNICAMP, IPT, SEBRAE SP, SENAI.

Neste case o *IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo* foi contratado pelo Projeto APL para realizar um estudo de inovação tecnológico desse setor industrial no Brasil, além de benchmarking internacional (vide Apêndice A).

A FIESP visando estimular atividades de inovação pelas empresas deste APL aplicou esta metodologia específica de atendimento às demandas, por meio da articulação e conhecimento das instituições de oferta e fomento de inovação e tecnologia casando com as demandas das empresas.

Viu-se nesta etapa, além do alto grau de desconhecimento das instituições de apoio à inovação, a grande dificuldade de comunicação e capacitação dos empresários para o entendimento e uso dos instrumentos disponíveis e acessíveis para as empresas de pequeno porte.

A seguir será detalhado o processo para a realização de inovação tecnológica com a descrição do case do APL de Limeira.

Com base nas principais demandas empresariais do APL de bijuterias e folheados, podemos elencar algumas formas de atuação em Inovação Tecnológica.

7.5.1. Cursos Técnicos de Fundição

Cursos oferecidos pelo Senai Luiz Vargas, voltado para funcionários das empresas do APL de Limeira que trabalham com Alta e Baixa Fundição. Os cursos e tópicos abordados foram:

- **Microfundição por Cera Perdida**

Tópicos abordados:

1. Modelo
2. Vulcanização da borracha
3. Injeção da cera
4. Montagem da árvore
5. Inclusão de revestimento
6. Deceragem

- **Alta Fundição**

Tópicos abordados:

1. Calcinação do revestimento
2. Inclusão de metal fundido
3. Eliminação do molde
4. Polimento
5. Defeitos de fundição
6. Riscos no processo

- **Baixa Fundição**

Tópicos abordados:

1. Molde;
2. Processo
3. Maquinário
4. Ligas
5. Defeitos (inclusões e porosidades)
6. Riscos do processo

- **Análise Química**

Este curso de análise química foi um módulo avançado do curso de galvanoplastia básica, voltado para *funcionários* das empresas que já passaram pelo primeiro curso e já concluíram o ensino médio. O curso teve aulas teóricas e praticas de química analítica quantitativa e visou capacitar empresas na realização de analises dos banhos de galvanoplastia com o objetivo de monitorar suas concentrações.

- **Galvanoplastia**

Este curso de galvanoplastia foi voltado aos funcionários das empresas de galvanoplastia decorativa que já concluíram o ensino médio.

Tópicos abordados:

1. Técnicas básicas de operação de galvanoplastia;
2. Noções de química;
3. Equipamentos para galvanoplastia;
4. Noções de eletricidade aplicada à galvanoplastia;
5. Pré-tratamento químico e eletrolítico;
6. Pré-tratamento mecânico;
7. Banhos para fins decorativos;
8. Eletrodecomposição de zinco e suas ligas;
9. Eletrodecomposição de cobre;
10. Metais preciosos;
11. Técnicas para manipulação de produtos químicos
12. Técnicas de controle do processo galvânico;
13. Técnicas de tratamento de efluentes dos processos galvânicos;

7.5.2. Consultorias Técnicas:

- **Implementação da Metodologia 5S**

Em virtude do diagnóstico executado pelo SENAI de Limeira ter apontado a necessidade de aplicação da metodologia do 5s dentro das empresas do grupo piloto. Além do treinamento em 5s foram feitas visitas de consultoria visando à implementação desta metodologia em todas as empresas pelos instrutores do SENAI de Limeira

- **Estudo de Arranjo Físico (layout) das Empresas**

O SENAI de Limeira realizou visitas as empresas do grupo piloto visando identificar possíveis problemas de arranjo físico nas empresas deveriam fazer o esquema do arranjo físico local das empresas e descrever o trajeto do fluxo produtivo. Com base nesses dados foram feitas proposições de melhorias no arranjo físico de cada empresa.

- **Controle e Medição de Luminosidade**

Nesta atividade foram realizadas verificações das condições de luminosidade nos setores produtivos das empresas e ofereceram sugestões de melhorias. As medições das condições de luminosidade das empresas foram efetuadas com luxímetro (Goertz Metrawatt) e foram comparados aos valores ideais descritos na NBR (5413).

Pontos Fortes: Melhoria das condições de trabalho e conseqüentemente aumento da motivação dos funcionários das empresas. Despertar nos empresários a atenção para este tema e outros possibilitem uma melhoria nas condições de trabalho como sistemas de exaustão nas fundições, uso de protetores auriculares nos setores de estampagem das empresas.

- **Consultoria Técnica na Área de Galvanoplastia:**

Como foi diagnosticado pelo SENAI a existência de problemas de qualidade nas peças banhadas e a necessidade de treinamentos dos funcionários das empresas que aplicam revestimento metálico nas peças através de processos galvânicos. Foram montados módulos de treinamentos com consultoria técnica associada ao mesmo como forma de se combater os problemas mencionados anteriormente.

Como o SENAI de Limeira não possuía de pessoal técnico com conhecimento e experiência na área de galvanoplastia de metais preciosos utilizou-se os serviços do SENAI de São Bernardo do Campo.

As aulas práticas foram desenvolvidas em cada uma das empresas que participaram do curso durante o período do dia, enquanto no período da noite foi ministrado o treinamento. A consultoria técnica realizada pelos Técnicos do SENAI foi realizada em duas fases distintas: (1) diagnóstico e (2) entrega dos relatórios de sugestão às empresas com esclarecimentos necessários e consultoria.

7.6. Projetos de Inovação Tecnológica

Foram realizadas a partir do levantamento de dados e informações secundárias bem como de entrevistas qualitativas realizadas junto aos empresários sobre as suas necessidades e gargalos tecnológicos nos produtos e processos. No caso do APL de Limeira foram identificadas, entre outros, as seguintes demandas:

- Comparar aspectos físico, químico e mecânico de produtos fabricados em Limeira com os dos produtos estrangeiros, especificamente os oriundos da China;
- Melhoria do processo de injeção de cera para fundição de precisão;
- Melhoria de Acabamento de peças Brutas (ainda não folheadas);
- Melhoria do Processo de Soldagem das Bijuterias para aumentar a qualidade e produtividade.

7.7. Contextualização dos Projetos de Inovação

A partir da identificação das demandas de inovação tecnológica é preciso validar e priorizar as de maior impacto junto aos negócios das empresas. Para tanto agentes de APLs e empresários necessitam realizar visitas técnicas junto a institutos de pesquisas e Universidades de preferência locais para uma avaliação prévia da demanda, com ênfase na viabilidade técnica e busca de soluções tecnológicas já existentes, mas não conhecidas pelos mesmos, ou propostas de desenvolvimento tecnológico. Nesta etapa iniciou-se a estimativa de custo para o desenvolvimento de cada demanda.

Para Limeira foram realizadas visitas ao Instituto de Pesquisa Tecnológica do Estado de São Paulo – IPT, Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Novos Materiais CCDM e SENAI para verificar a possibilidade de atendimento e levantamento inicial de prazos e custos.

7.8 .Formatação das Propostas de Projetos de Inovação

A partir da aceitação da viabilidade técnica e das estimativas de custo de cada desenvolvimento parte-se na busca de apoio financeiro junto a agências de fomento. Nesta etapa notou-se um total desconhecimento por parte dos empresários como conceber, viabilizar e operacionalizar um *Projeto de Inovação Tecnológica* junto a Institutos de Pesquisas, Universidades e Agências de Fomento utilizando instrumentos de apoio de programas de governo existentes. Inclusive o desconhecimento sobre as instituições pertinentes como o SEBRAE, CNPq, FINEP, FAPESP, entre outros.

Em Limeira a elaboração das Propostas de Projeto foram realizadas pelo agente do APL em parcerias com Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Novos Materiais (CCDM) da Universidade Federal de São Carlos – USFSCar e apresentados para validação junto aos empresários demandantes.

Em função de algumas variáveis como: montante de recursos financeiros, porte das empresas, demanda conjunta de empresas inseridas neste APL e o CCDM já ter um convênio com o SEBRAE optou-se entre outros Programas pelo SEBRAETec.

Das demandas de projetos realizadas pelos empresários foram articulados entre empresas a contratação de 6 Projetos de Inovação junto ao Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM) da Universidade Federal de São Carlos, a saber:

7.8.1. Proposta de Projeto: Avaliação de Produtos Folheados Nacionais e Importados (Anexo III)

Análise técnica de bijuterias e folheada produzidas pelas empresas do APL de Limeira e produtos similares estrangeiros, especificamente o projeto pretendeu:

- Comparar a qualidade de produtos fabricados em Limeira com produtos estrangeiros.
- Conhecer as diferenças entre os produtos quanto à resistência a corrosão, riscamento, desgaste, composição química e métodos de fabricação.

7.8.2. Proposta de Projeto: Desenvolvimento de Método de Injeção de Cera para Fundição de Jóias (Anexo IV)

O objetivo principal foi criar um método de injeção de cera para processo de fundição de precisão. Como objetivos específicos, destacam-se:

- Automatizar o procedimento de injeção de cera;
- Criar condições de injetar mil peças por hora;
- Diminuir custos no processo de injeção;

7.8.3. Proposta de Projeto: Melhoria de Acabamento do Bruto de Fabricação de Folheados (Anexo V)

Desenvolver melhores métodos de acabamento e limpeza do bruto de fabricação de jóias e folheados, a saber:

- Conhecer profundamente os métodos de acabamento e limpeza do bruto de forma a melhorá-los;
- Diminuir necessidade de re-trabalho de acabamento e limpeza nas empresas que fazem os banhos;
- Diminuir os custos de fabricação pela diminuição dos custos de re-trabalho e refugo de peças.
- Manter o sistema com baixas variações, a fim de aumentar a produtividade;
- Melhorar a qualidade na cadeia produtiva de jóias e folheados do APL de Limeira;
- Treinar e implantar nas fábricas os novos métodos de acabamento e limpeza.

7.8.4. Proposta de Projeto: Melhora de Processo de Soldagem de Peças de Adorno (Anexo VI)

O objetivo principal desta proposta de projeto é desenvolver melhorias no processo de soldagem para peças de adorno, visando eliminar falhas. Objetivos específicos são:

- Aprimorar o processo de solda;
- Treinamento em novos processos de soldagem;
- Eliminar defeitos superficiais das peças de adorno no processo de galvanoplastia;
- Diminuir o número de rejeitos e re-trabalhos de peças defeituosas;
- Diminuir custo do processo de soldagem.

7.8.5. Proposta de Projeto: Atendimento Tecnológico (Anexo VII)

Visita e atendimento tecnológico, pelo Laboratório de Corrosão do IPT, às empresas do APL de Limeira, por meio de uma unidade móvel, uma "van" adaptada com equipamentos laboratoriais para a realização de ensaios químicos, físicos e mecânicos em matérias-primas,

processos produtivos e produtos acabados na área de tratamento de superfícies, visando a elevação tecnológica da empresa, tendo-se como meta a conquista de novos mercados, em especial, o exportador com os seguintes objetivos específicos:

- Realização de série de análises e ensaios das matérias-primas utilizadas pela empresa para verificação da qualidade;
- Realização de série de ensaios e análises nos produtos acabados para certificar a qualidade e adequá-los aos requisitos técnicos necessários;
- Auxilio às empresas no próprio processo de fabricação, identificando pontos que poderiam ser melhorados;
- Utilização pelas empresas da infra-estrutura laboratorial, de equipamentos e da competência técnica instalada no IPT como extensão da infra-estrutura da própria empresa;
- Melhoria da qualidade dos produtos das empresas do APL.

7.9. Implementação e Resultados dos Projetos de Inovação Tecnológica

Sobre os Projetos de Inovação Tecnológica contratados junto ao CCDM os resultados foram repassados junto aos empresários do APL que as utilizaram como suporte as decisões de melhoria/ incremento dos processos de chão-de-fábrica.

Sobre o Projeto "Avaliação de Produtos Folheados Nacionais e Importados" (Anexo VIII) contratado em 03/2004 constatou-se através das seguintes análises:

- Microscopia eletrônica de varredura acoplada a micro análise (MEV/EDS);
- Ensaio de Corrosão Salt-Spray (Névoa Salina conforme a norma ASTM B117);
- Dureza Mohs.

Entre as Amostras diferenciou-se os tipos de materiais e de camadas aplicadas que são responsáveis pela maior ou menor resistência aos testes de corrosão, mas segundo as Conclusões do estudo em 03/2005 haveria ainda a necessidade de cruzar os resultados de laboratório com o destina da oferta de mercado de cada amostra, pois as suas características impactam o seu custo e preço final junto aos consumidores, isto é, cada amostra pode ser definida diferentemente de acordo com o público-alvo consumidor.

Sobre o Projeto "Desenvolvimento de Método de Injeção de Cera para Fundição de Jóias" (Anexo XI) contratado em 05/2004 com o objetivo de produzir um protótipo de equipamento semi-automatizado para a injeção e produção de moldes de semijóias em cera, de forma a

padronizar o processo de injeção e aumentar a eficiência no procedimento, pois na realidade atual as empresas realizam o processo de cera perdida que gera uma grande dependência das empresas da mão de obra especializada para a sua elaboração do molde protótipo. O equipamento protótipo foi concluído com sucesso em 08/2006 nos testes em nossos laboratórios, com diversos operadores e moldes, mostrou que o tempo de injeção teve um período médio de 2,25 + o tempo de o operador colocar o molde no equipamento. Com um trabalho contínuo a máquina pode produzir até 8000 peças em 8 horas de trabalho.

Os demais Projetos contratados ainda encontram-se em Fase de Desenvolvimento e seus resultados serão apresentados junto aos empresários quando finalizados. Esses resultados e os futuros resultados deverão ser avaliados no real impacto na produtividade empresarial, que por sua vez, impactará a competitividade empresarial e do setor na Região. Uma vez implementada essas tecnologias poderão servir de efeito derivativo a todas as empresas do Pólo de Bijuterias de Limeira, desta forma aumentando a elevação do patamar tecnológico do Pólo e conseqüentemente fonte de novas vantagens competitivas perante concorrentes interno e externo.

8. Conclusões e Considerações Finais

Esta dissertação discorre sobre como o desenvolvimento de uma política tecnológica e de inovação de âmbito local pode ser um importante fator para o crescimento econômico das empresas, e por conseqüente, gerador de renda e emprego, portanto, esta Política pode ser entendida dentro de um conceito de desenvolvimento econômico regional.

Esta dissertação inicialmente apresentou uma breve introdução sobre o recente desenvolvimento tecnológico do Brasil perante outras nações através de alguns indicadores: (1) número de alunos titulados em engenharia, contingente importante para o fortalecimento do *sistema nacional de ciência, tecnologia e inovação* ainda não é o suficiente; (2) a produção científica nacional, embora marcada por um incremento com relação ao passado recente, não chega a 2% do total mundial; (3) o índice de citações de autores brasileiros no mundo é de duas citações por artigo cientifico, menor que a média mundial que é de 2,64; (4) ainda é baixo o número de patentes, se comparado com países concorrentes diretos do Brasil.

A seguir, foram analisadas as vantagens de privilegiar políticas de desenvolvimento econômico que levem em consideração políticas de tecnologia e inovação sobre somente a escolha de políticas de desenvolvimento econômico de forte viés monetarista. Ocorre que, fortemente desde o advento do Plano Real, no Brasil ocorre uma política econômica ortodoxa a qual privilegia o controle da inflação pela via do controle da demanda, através de uma política monetarista bastante austera das contas públicas, isto é, as escolhas se dão em uma visão macroeconômica. Com essa retenção da demanda, desmotiva o setor produtivo privado na busca por novas tecnologias, técnicas gerenciais e agregação de valor constante de produtos, buscando um aumento contínuo de sua produtividade e competitividade, desta forma, temos o contraponto entre uma visão do Governo de priorizar a macroeconomia em detrimento de uma visão

empresarial microeconômica, esta por sua vez é a verdadeira criadora de riquezas do país geradora de emprego e renda.

A realidade imposta pela abertura do mercado interno no início dos anos 90 forçou o setor produtivo nacional a considerar a reestruturação produtiva e tecnológica como forma de superar a forte concorrência internacional causado pela queda abrupta das barreiras tarifárias que protegiam o mercado interno. Não é muito animador o retrato desse processo de modernização que advém até hoje: muitas são as dificuldades postas, sobretudo às micro e pequenas empresas que possuem grandes dificuldades de adaptação alinhadas a falta de recursos financeiros, humanos, informações de mercado. Essas empresas carecem de uma visão estratégica de médio/longo prazo, onde a palavra de ordem é da "sobrevivência" (vender para pagar os custos e remunerar o capital investido) e não do aumento da "competitividade" (ganhar ao logo do tempo fatias de mercado de forma sustentável).

A proposta da Dissertação insere-se nesse contexto, buscando mobilizar os atores produtivos, agentes econômicos e políticos mais de cunho regionais, propondo identificar mecanismos para uma articulação para o desenvolvimento de atividades de inovação nas empresas que por sua vez, geram demandas tecnológicas nas instituições correlatas já existentes.

Tratamos de identificar, no plano macro e microeconômico, as condições para pensarmos a integração destes, visando à articulação entre políticas regionais e tecnológicas. Para tanto, foi preciso reconhecer os diagnósticos de "gargalos" postos à inserção da tecnologia no país perante os nossos competidores mundiais. Ainda que os indicadores apresentados nesta dissertação demonstram que o desempenho brasileiro é baixo (no ranking do WEF), devemos destacar a boa posição brasileira (no ranking do IMD) no quesito *eficiência empresarial*.

Cenário este agravado pela ineficiência de uma série de dispositivos legais de estímulo à pesquisa e desenvolvimento tecnológico, no Brasil, se comparada com países como Japão, Estados Unidos ou Alemanha, ainda é baixa a proporção do PIB investida em P&D, com o agravante nacional de se concentrar numa determinada região geográfica (regiões Sul e Sudeste). Tal descompasso influencia a baixa performance do nosso índice de competitividade, isto é, a capacidade de oferecer produtos a preços, qualidade e nível de atualização tecnológica satisfatórios ao mercado nacional e internacional, fatores que entendemos estar em relação direta com a capacitação tecnológica.

Podemos identificar uma série de fatores que permitam entender o porquê do País ser ranqueado nas piores posições sobre os indicadores que tratam de tecnologia e inovação. Outros países concorrentes desenvolveram e desenvolvem Políticas Públicas específicas com regras claras para estimular a realização de atividades de inovação nas empresas.

Esse descompasso pode ser enfrentado quando buscamos um entrelaçamento entre iniciativa privada e o governo dentro de um projeto comum de desenvolvimento regional que privilegie o fator desenvolvimento tecnológico como fonte de inovações em processos e produtos que agregam valor junto ao mercado, que por sua vez geram maior rentabilidade nas empresas, salários melhor remunerados e aumento do nível de empregos. O que nos levou ao reconhecimento de conexões entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento da economia e à observância do impacto desse nexo sobre o desenvolvimento econômico nacional e das empresas (SCHUMPETER, SOLOW, ROMER E SALAM). Três capacidades destacam-se como motor desses desenvolvimentos: "a capacidade de geração autônoma do conhecimento, a capacidade de disseminá-la e a capacidade de utilizá-la" (SALAM *apud* NUSSENZVEIG, 1994).

Para o desenvolvimento dessas capacidades nas economias maduras, as empresas respondem com a maioria dos aportes na execução de Pesquisa & Desenvolvimento (de 70% a 90%); no Brasil, porém, esse índice cai para 20% (1990), malgrado pela baixa proporção do PIB investido em P&D. Ainda que observemos um aumento no montante de recursos destinados à inovação de produto, de processo ou ambas pelo capital privado, é baixo o índice investido por micro e pequenas empresas, ou quando a produção é voltada para o mercado nacional.

Por isso mesmo é preciso pensar o papel do Estado: um papel importante, que estimule o desenvolvimento tecnológico privado através da criação de um ambiente propício aos investimentos produtivos, se possível de maior valor agregado. Acresce-se, ainda, que a inovação tecnológica dentro de um produto está relacionada a um processo de surgimento, maturação, saturação, obsolescência e desaparecimento, da tecnologia e do produto em si, isto é, necessita de uma gestão inovativa permanente.

Um programa de incentivo e apoio à capacitação tecnológica das empresas deve levar em conta a realidade regional, a Dissertação buscou delinear algumas experiências que lidaram com o problema da produção e absorção de tecnologia pelo capital privado regional de modo integrado com políticas públicas.

A meta foi mostrar como necessária à interação entre os diferentes agentes econômicos regionais em busca de desenvolvimento tecnológico. Para tanto, foi demarcada, de saída, a noção de A*rranjo Produtivo Local* (APL). Ao invés de nos determos em experiências *hi-tech* (que exigem grandes investimentos, dentre outros requisitos), a Dissertação voltou-se para o âmbito das pequenas e médias empresas (PMEs), a fim de pensar o "desenvolvimento regional", tal como tratado por Jordan: um "processo de articulação, coordenação e inserção dos empreendimentos empresariais associativos e individuais, comunitários, urbanos e rurais, a uma nova dinâmica de integração sócio-econômica, de reconstrução do tecido social, de geração e renda" (JORDÁN; ZAPATA, 1998).

Experiências italianas com o *Modelo Emiliano* e a *terceira Itália* trouxeram novos elementos para o debate: tanto a integração de setores produtivos formados por micro e pequenas empresas (MPEs) quanto o impacto geoeconômico trazido pelos desdobramentos do sucesso dessas experiências.

Esse foi o objetivo desta análise da Dissertação, a elaboração de uma proposta de trabalho com projetos específicos para políticas tecnológicas e de inovação, o que exige uma análise diagnóstica para a região em foco.

Para tanto, tratamos, dentre outras variáveis, do grau de interação entre as empresas e os agentes e instituições regionais e da sua capacidade de reação e interação entre as diferentes dimensões econômicas e institucionais. Encerra-se com propostas de trabalhos para alavancar atividades de inovação tecnológica nas empresas, e com a apresentação de alguns temas que parecem relevantes para uma nova concepção de estratégia de desenvolvimento de P&D.

Retoma-se a busca de otimização do potencial tecnológico, e expõe um Programa de Inovação em Arranjos Produtivos do Estado de São Paulo. Baliza-se pela convergência de pelo menos duas importantes correntes do pensamento contemporâneo, uma que "enfatiza a noção de capital social como um conjunto de recursos capazes de promover a melhor utilização dos ativos econômicos pelos indivíduos e pelas empresas", e outra que privilegiam a dimensão territorial do desenvolvimento e que insiste na idéia de que a competitividade é um atributo do ambiente, antes mesmo de ser um trunfo de cada firma" (SEBRAE, 2005).

Contudo, tomamos como pressuposto um conjunto das principais variáveis a serem mobilizadas por redes locais de empresários e outros atores. A Dissertação propõe transformar a proximidade espacial das empresas numa melhor inserção competitiva e sustentável junto ao

mercado, tendo-se como horizonte um projeto de desenvolvimento tecnológico que resulte no aumento sustentável da competitividade das empresas, bem como a emergência de atores sociais aptos a protagonizarem as mudanças políticas, econômicas e sociais, integrados aos eixos dinâmicos da economia.

A análise sustentada por dados, permite-nos concluir a importância da noção de *território* para tratar dos *arranjos produtivos locais* (APL), para, a um só tempo, retomarmos o APL como compreendendo (1) um recorte do espaço geográfico; (2) que possui sinais de identidade coletiva, (3) que deve manter ou ter a capacidade de promover uma convergência em termos de expectativas de desenvolvimento, estabelecer parcerias e compromissos para manter e especializar os investimentos de cada um dos atores no próprio território, (4) a fim de promover ou ser passível de uma integração econômica e social no âmbito local.

Por fim, é descrita uma metodologia de trabalho para desenvolvimento de projetos de Inovação Tecnológica em APLs com a apresentação do case do APL de Bijuterias de Limeira dentro do Projeto da FIESP/ CIESP:"Aumento da Competitividade de Micro e Pequenas Indústrias Localizada em Arranjos Produtivos Locais no Estado de São Paulo". Nestes aspectos a Dissertação enfocou a dinâmica dentro desse APL de Bijuterias e Folheados do município paulista de Limeira, o principal fornecedor nacional deste produto com mais de 40% de *market-share* nacional, onde a cadeia de produtos e serviços relacionados a este setor é muito adensada. Mesmo assim, em Limeira existe uma baixa interação entre os elos da cadeia produtiva, inexistência de políticas públicas e baixa pressão do setor produtivo sobre os institutos e centros de pesquisa regionais.

Dado o importante impacto na demonstração de poder e nos rumos do desenvolvimento de uma nação, a inovação tecnológica deve ser considerada como estratégica e tem sido extensamente apoiada pelos governos mundiais através da criação e implementação de políticas diferenciadas. Esses apoios ou os suportes institucionais se justificam pelo nível de complexidade, sofisticação, obsolescência da fronteira tecnológica e a incrementação e renovação constante de produtos para o aumento do grau de competitividade das empresas e conseqüentemente das nações.

Vimos que os mecanismos de incentivos para atividades inovativas atualmente existentes não atendem um cenário no qual as empresas possam desempenhar papel ativo. Por isso mesmo é que pensamos mecanismos que levem em conta os riscos inerentes aos projetos de pesquisa e

lançamento de novos produtos, a exemplo do que ocorre em países com maior fôlego econômico, onde os governos dispõem de formas de transferências dos riscos financeiros das pesquisas para a sociedade. Longe de constituírem subsídios negados pelas comunidades, isto tem significado capacidade de competir e resultados sólidos para as respectivas populações. A própria Organização Mundial do Comércio (OMC) aceita tais práticas, pois entende que o processo de desenvolvimento tecnológico não é algo que se gera espontaneamente. Tem de ser induzido e apoiado todo o tempo.

A análise do Projeto APL's desenvolvido pela Fiesp/Ciesp permite-nos reconhecer que a criação de Planos de Ações Estratégicos das empresas individuais devem necessariamente refletir as reais demandas tecnológicas das empresas locais, promovendo a modernização e o fortalecimento das instituições de pesquisas e desenvolvimento tecnológico, para que possam contribuir de forma efetiva e sistemática para a melhoria da qualidade, produtividade e competitividade das empresas.

A experiência de implementação de um Programa de Inovação no APL de Limeira demonstrou poder interferir e auxiliar a criar um ambiente propício para empresários locais, mesmo que concorrentes entre si, desenvolverem parcerias para a concepção e consecução de projetos tecnológicos. Esse projeto conseguiu mobilizar empresários locais e instituições de pesquisa e agência de fomento local, com o objetivo de melhoria de produtos e processos.

O *case* do APL de Limeira demonstra a possibilidade de como pensar projetos de desenvolvimento tecnológico adequado às necessidades das empresas. Ao mesmo tempo, é um modo de superar o desconhecimento e falta de informação dos empresários sobre a infra-estrutura de apoios tecnológicos já instalados em universidades e centro de pesquisas, e sobre os programas de governo destinados a inovação tecnológica. Tal descasamento entre a oferta e demanda tecnológica pode ser explicado pela falta de articulação e promoção dos serviços e competências existentes das instituições ofertantes. Neste case os projetos de inovação tecnológica, mesmo tendo como protagonistas uma pequena parcela de empresas diante do universo existente neste setor, as inovações tendem a derivar pelo efeito de transbordamento as demais empresas, isto é, as introduções de novas vantagens competitivas terão reflexo em todo o APL, tornando-o cada vez mais competitivo estrategicamente dentro dos mercados nacional e internacional.

O que a Dissertação mostra é que cabe às empresas, como atores protagonistas do processo de desenvolvimento tecnológico regional, identificar suas prioridades e buscar mecanismos de apoio as seus projetos (incentivos fiscais e não fiscais), sendo desejável abandonar a crença, já consagrada no país, de que P&D deveriam ser assuntos exclusivos de universidade e de políticas governamentais.

Pensar o setor industrial brasileiro sob a luz da intensidade tecnológica empregada, do potencial de exportação e da sua capacidade de substituir importações exige destacar a importância da consolidação da base tecnológica como estratégia para a geração de empregos e renda, com ênfase no desenvolvimento econômico e social de foco regional, com vista à superação de fatores críticos interdependentes que afetam a competitividade micro e macroeconômica.

Referências Bibliográficas

Albuquerque, Lindolfo. *Competitividade e recursos humanos*. *Rausp*, v. 27, n.4, out-dez.1992.

Amin, A. Distretti industriali in un contesto globale che cambia:Santa Croce sull'Arno. In: LEONARDI, R.; NANETTI, R. (Org.). *Lo sviluppo regionale nell'economia europea integrale*. Venezia:Marsilio Editori, 1993.

Anpei – Associação Nacional de PD&E das Empresas Inovadoras. *Indicadores empresariais de inovação tecnológica – resultados da base de dados da Anpei 2001.*

Anpei – Associação Nacional de PD&E das Empresas Inovadoras. *Proposta da Anpei para alavancar a inovação tecnológica.* Tema: *desafio institucional*. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, 18-21.set. 2001b.

Becattini, Giacomo. Os distritos industriais na Itália. In: Urani, André *et alli. Empresários e empregos nos novos territórios produtivos: o caso da Terceira Itália*. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

Brasil. Lei 10.973, de 2 dez. de 2004. *Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências*.

Brasil. Decreto-lei 719, 31.jul.69. *Estabelece o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT)*.

Brasil. Lei 8.172, 18.jan.91. Restabelece o FNDCT.

Brasil. Lei de Informática n.8.248/91, de 23.out.91 *Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências*

Brasil. Lei 8.661, 02.jun.93. Estabelece incentivos fiscais para a capacitação tecnológica da indústria e da agropecuária.

Brasil. Lei 8.666, 21.jun.93. *Estabelece normas para licitações e contratos da administração pública*.

Brasil. Lei 10.168, 29.dez.2000. *Estabelece a contribuição de intervenção de domínio econômico*.

Brasil. Lei 10.332, 19.dez.2001. *Estabelece o financiamento para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Agronegócio, para o Programa de Fomento à Pesquisa em Saúde, para o Programa Biotecnologia e Recursos Genéticos – Genoma, para o Programa de Ciência e Tecnologia para o Setor Aeronáutico e para o Programa de Inovação para Competitividade*.

Brito Cruz, C.H. *A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. Parcerias Estratégicas*, v. 1, n. 8, p. 5-30, 2000.

Brito Cruz, C.H.; LETA, J. *A produção científica brasileira*.In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M. de M. (Org.). Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil. Campinas, Ed. Unicamp, 2003.

Brito Cruz, C.H.; Pacheco, C.A. *Conhecimento e inovação: Desafios do Brasil no século XXI*. Campinas, 2004. Disponível em: <http://www.inovacao.unicamp.br/report/inte-britopacheco.shtml>.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) do Ministério da Educação. *Evolução do número de Alunos Titulados* - 1987/2003. Disponível em: http://www.capes.gov.br/capes/portal/conteudo/10/Resultado_AvaliacaoTrienal.htm

Casarotto Filho, Nelson; Pires, Luis Henrique. *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista da competitividade global com base na experiência italiana.* São Paulo: Atlas, 1998.

Cassiolato, José Eduardo; Lastres, Helena Maria Martins; Lemos, Cristina; Maldonado, José; Vargas, Marco *Globalização & inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul.* Brasília: IBICT/MCT, 1999.

Cassiolato, José Eduardo; Lastres, Helena Maria Martins (coords.) *Arranjos produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico.* Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. Disponível em: www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm. Acesso em: 06.06.2001.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). *Programa de estímulo a interação universidade empresa para apoio a inovação.* Brasília, 2001.

Confederação Nacional das Indústrias (CNI). *Agrupamento (clusters) de pequenas e médias empresas: uma estratégia de industrialização local.* Brasília: CNI, 1998.

Cocco, Giuseppe *et alli*. Desenvolvimento local e espaço público na terceira Itália: questões para a realidade brasileira. In: Urani, André et alli. *Empresários e empregos nos novos territórios produtivos: o caso da Terceira Itália***.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

Coutinho, L.; Ferraz, J.C. *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Rio de Janeiro; Campinas: UFRJ/IEI-UNICAMP, 1993.

FAPESP. Revista Pesquisa: Ciência e Tecnologia no Brasil (vários números)

Farah Júnior, Moisés Francisco *Desenvolvimento local e comportamento dos agentes econômicos: estratégias empresariais pró-ativas ou reativas?* Disponível em: http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/revista_da_fae/fae_v4_n2/desenvolvimento_local.pdf .Ferraz, J.C. A *heterogeneidade tecnológica da indústria brasileira: perspectivas e implicações para política*. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1989. (Texto para Discussão nº 185).

Ferraz, J.C.; Kupfer, D.; Haguenauer, L. *Made In Brazil. desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

Guimarães, Fábio Celso de Macedo Soares. *A política de incentivo à inovação.* Rio de Janeiro: Finep, 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). *Pintec – Pesquisa industrial de inovação tecnológica,* 2001 e 2003.

Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos (IBGM) *Estudo Gemas e Jóias – Geral*. Setembro/2003. Disponível em: http://www.ibgm.com.br/index.cfm?saction=conteudo&mod=70454C4050031F4C434F39101B1B435C4B5844&id=BD6B1BB7-3472-FB8F-96615FB658A5B7D3

Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators (NSI). Artigos publicados em periódicos científicos internacionais indexados no Institute for Scientific Information (ISI) e participação percentual em relação ao total mundial, principais países, 2002. Elaboração: Coordenação-Geral de Indicadores - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: http://ftp.mct.gov.br/estat/ascavpp/portugues/9_Comparacoes/tabelas/tab9_3_6.htm

Institute for Scientific Information (ISI). National Science Indicators (NSI). – Artigos brasileiros publicados em periódicos indexados pelo Institute Scientific Information (ISI) (1981-2001)

Fundação Dom Cabral - Growth Competitiveness Index rankings 2005 and 2004 World Economic Forum (WEF). Disponível em: http://www.inovacao.unicamp.br/report/le-FEM041021.pdf#search=%22Growth%20Competitiveness%20Index%20rankings%202005%22%22.

Fundo Monetário Internacional. *Republic Of Korea – statistical appendix*. nov.1999. Disponível em: www.Imf.Org/External/Pubs/Ft/Scr/2000/Cr0010.Pdf.

IPEA. *Temas especiais. Experiências de industrialização localizada***.** Rio de Janeiro, 1999. Disponível em: www.ipea.gov.br/polind/ipead03.html. Acesso em 20.jun.2001.

Kim, L. Evolucion Del Aporte De La Comunidad De I + D A La Industrializacion: La Experiência De La Republica De Corea. In: Conferencia de Las Naciones Unidas para el Comercio y Desarrollo Universidad y Empresa em um Nuovo Escenario Competitivo. Buenos Aires, PNUD/TCDC, 1994.

Kotler, P. *Administração de marketing* 10ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

La Rovere, Emílio Lebre (coord.). *Manual de auditoria ambiental*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000.

Longo, W. P. e; Krahe, P. R.; Marinho, V.M.C. *Incentivos governamentais não fiscais: estratégia para fomentar a inovação tecnológica*. Trabalho apresentado no Encontro Nacional de Logística Militar. Rio de Janeiro, mar.2002.

Maciel, Maria Lúcia. *O milagre italiano: caos, crise e criatividade*. Rio de Janeiro: Relume Lumará: 1996.

Maimon, Dália. *Passaporte Verde: gerência ambiental e competitividade*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996, 120p.

Mckinsey & Company, 1999. *Desenvolvimento dos programas de ação para o cluster de biotecnologia em Belo Horizonte: Projeto Cresce Minas.* Belo Horizonte: FIEMG/CIEMG/SESI/SENAI/IEL, 1999, 163p.

MCT. *Programa tecnologia industrial básica e serviços tecnológicos para a inovação e competitividade*. Brasília, 2001

MCT. *Livro Branco*, *Ciência, Tecnologia E Inovação*, Brasília, Junho 2002, 78p.

MCT/Cnpq, CNI, TECPAR. *Estudo da Oferta e da Demanda por Serviços Tecnológicos*. Brasília, 2001.

Nakache, P. Secrets Of New Brand Buiders. *Fortune*, 22.jun.1998, pp.167-170.

Nota técnica (NT 14) do Projeto "Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico" – fase III 2000. Disponível em: www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm

Nota técnica (NT 18) do Projeto "Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico" – Fase III – 2000. Disponível em: www.ie.ufrj.br/gei/ativid/projetos/gil/public/public3.htm. Acesso em: 06.jun.2001.

Nussenzveig, M. *Para que ciência no Brasil? Ciência e Tecnologia: Alicerces do Desenvolvimento*. São Paulo: Cobram, 1994.

OCDE. *Oslo Manual*. 2ªed. Paris: Committee for Scientific and Technological Policy, 1996.

OCDE. *The Frascati Manual: The Measurement of Scientific and Technical Activities.* Paris, 2002.

Porter, M. *Vantagem Competitiva: Criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

Porter, M. *Estratégia Competitiva*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991.

Porto, José Rubens Dória et alli. *Arranjo produtivo de telecomunicações de Campinas/SP.* Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

Raud, Cécile. *Industrialização, território e meio ambiente no Brasil: perspectivas da industrialização descentralizada a partir da análise da experiência catarinense.* Florianópolis: Editora da UFSC; Editora da FURB, 1999.

Ries, A. *Gerenciando as Mudanças.*

Romer, P. Growth based on increasing returns due to specialization.*American Economic Review*, v. 77, 1987.

Sáenz, T. W. & Garcia Capote, E. *Ciência, Inovação e Gestão Tecnológica*, Brasília: Cni/Iel/Senai, Abipti, 2002.

Schumpeter, J.A. *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. Trad. Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997. (Os Economistas). 239p. Tradução de: The Theory of Economic Development.

Scmitz, Huber. Small shoemakers and fordist giants: tale of a supercluster. *World Development*, Inglaterra, v. 23, n.1, pp.9-28.

Sengenberger, Werner; Pike, Frank. Distritos e sistemas de pequena empresa na transição. In: Urani, André *et alli*. *Empresários e empregos nos novos territórios produtivos: o caso da* Terceira Itália. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) *Por que apoiar APLs?* Disponível em: http://www.sebrae.com.br/br/cooperecrescer/arranjosprodutivoslocais_1767.asp Acesso em : 02.10.2006

Sobbet. Comportamento Tecnológico das Empresas Transnacionais em Operação no Brasil. 2001.

Solow, R. *A* Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quartely Journal of Economics*, v. 70, 1956.

Souza, Maria Carolina de; Garcia, Renato. Sistemas locais de inovação em São Paulo. In: Cassiolato, José Eduardo; Lastres, Helena Maria Martins (Ed.) *Globalização & inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul*. Brasília: IBICT/MCT, 1999.

Spethman, B. Trade Promotion Redefined. *Brandweek*, 13 mar, pp.25-32.

UFSCar. *Projeto Fapesp "Contribuição Tecnológica Para O Fortalecimento de Clusters do Estado de São Paulo"*. São Carlos, 2002.

USPTO (US Patent and Trademark Office). Brasil: *Pedidos e concessões de patentes de invenção junto ao escritório norte-americano de patentes (USPTO), segundo países de origem selecionados* , 1980-2004 Elaborado pela Coordenação-Geral de Indicadores - ASCAV/SEXEC - Ministério da Ciência e Tecnologia. Disponível em: http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/5699.html

Willaschi Filho, Arlindo; Lima, Eliene dos Santos. *Arranjo produtkvo metalmecânico/ES*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000.

World Bank. 1.1 *Size of the Economy* http://www.worldbank.org/data/wdi2002/tables/table1-1.pdf.

Anexos

Anexo I – Glossário

Agrupamento (*Cluster*)

Conceitua-se um agrupamento (*cluster*) com base em uma referência geográfica. É a aglomeração de empresas localizadas numa dada região que desenvolvem suas atividades de forma articulada e com uma lógica econômica comum, como, por exemplo, dada dotação de recursos naturais, existência de capacidade laboral, tecnológica ou empresarial local, ou afinidade setorial entre seus produtos. A interação e sinergia decorrentes da atuação articulada proporcionam ao conjunto de empresas vantagens competitivas, que se refletem em um desempenho diferenciado superior em relação à atuação isolada de cada empresa (cf. CNI, 1998; cf. também verbete *cluster* abaixo).

Arranjo Produtivo Local (APL)

Caracteriza-se pela existência, num dado local ou região, de atividades produtivas com características comuns, pela existência de uma infra-estrutura tecnológica significativa (instituições de ensino superior, centros de capacitação profissional, de pesquisa tecnológica etc.), bem como pela existência de relacionamentos dos agentes produtivos entre si e com os agentes institucionais locais, consolidando a geração de sinergias e de externalidades positivas.

Possui todas essas características com alto nível de coesão e organização entre os agentes: (1) Incluem fornecedores de insumos específicos, componentes, máquinas e serviços, criando uma infra-estrutura produtiva especializada. (2) Muitas vezes estendem sua atuação até os canais de distribuição e consumo, envolvendo os fabricantes de produtos complementares e as empresas de setores industriais afins, desde que guardem características semelhantes, tecnologias ou insumos comuns. (3) incluem instituições que fornecem treinamento especializado, educação, informação, pesquisa, e suporte técnico às empresas participantes do arranjo (como universidades, instituições de pesquisa, escolas técnicas, laboratórios, infra-estrutura em tecnologia industrial básica (TIB) etc.). (4) Também fazem parte destes arranjos instituições envolvidas com a coordenação das ações e com políticas de apoio à inovação, melhoria da competitividade e desenvolvimento tecnológico, tais como instituições governamentais, agências de fomento, entidades ligadas ao setor empresarial (cf. MCT, 2001).

> *São aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas, que podem*

apresentar vínculos e interdependência. Geralmente, envolvem a participação e a interação de empresas – que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros – e suas variadas formas de representação e associação. Podem incluir diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para formação e capacitação de recursos humanos, como escolas técnicas e universidades, pesquisa, desenvolvimento e engenharia; política, promoção e financiamento. Engloba o conceito de PÓLO como um aglomerado de empresas de um setor (um ou mais de um elo da cadeia produtiva) em um determinado espaço geográfico.

Benchmarking

Segundo Anderson, "é a prática de ser humilde o suficiente para admitir que alguém é melhor em algo, e ser sensato o suficiente para aprender como alcançá-lo e superá-lo" (cf. IEL-SC, 2003). É um "processo contínuo de avaliação de produtos, serviços ou práticas gerenciais, comparativamente aos concorrentes ou empresas consideradas líderes" (IEL-SC, 2003).

Cadeia Produtiva

Conjunto de atividades (elos) que se articulam progressivamente desde os insumos básicos até o produto final, incluindo bens de capital, bens intermediários, distribuição e comercialização (cf. Fóruns de Competitividade, 2002).

Capacidade Inovativa

A capacidade inovativa de uma empresa, setor ou país consiste nas possibilidades técnicas, financeiras, organizacionais e gerenciais de seus recursos humanos e produtivos para a geração, transferência, assimilação, adaptação e introdução de novas tecnologias na prática social, de maneira competitiva (cf. Fonte: Sáenz & Capote, 2002).

Certificação de Conformidade

Consiste genericamente em atestar que um produto, serviço, sistema ou pessoal cumpre os requisitos de uma norma, especificação ou regulamento técnico (cf. Tecpar, CNI 2001).

Clusters

Clusters econômicos podem ser caracterizados como redes de produção das empresas fortemente interdependentes e ligadas umas às outras em uma cadeia de produção de valor agregado. O conceito de *cluster* é, de fato, um tipo específico de uma família conceitual muito

maior de “sistemas de inovação”, que tem em comum a análise de sistemas, mas que difere quanto ao objeto e nível de análise. *Clusters* podem ser interpretados como sistemas nacionais de inovação em escala reduzida (cf. Roelandt&Hertg).

Clusters são concentrações geográficas de companhias e instituições interrelacionadas num setor específico. Englobam uma gama de empresas e outras entidades importantes para a competição, incluindo, por exemplo, fornecedores de insumos sofisticados, tais como, componentes, maquinário, serviços e fornecedores de infra-estrutura especializada. Os *clusters* podem se estender para baixo na cadeia produtiva até os consumidores, e lateralmente até manufaturas de produtos complementares e na direção de empresas com semelhantes habilidades, tecnologia, ou de mesmos insumos. Finalmente, muitos *clusters* incluem órgãos governamentais e outras instituições, tais como universidades, agências de padronização, *think tanks*, escolas técnicas, informação, pesquisa e suporte técnico (cf. “Clusters and the New Economics of Competition”. In: *Harvard Business Review*, nov-dez 1988: 78).

Clusters são empresas e/ou instituições que interagem entre si, gerando e capturando sinergias, com potencial de atingir crescimento contínuo superior a uma simples aglomeração econômica, geograficamente próximas e pertencentes a um setor específico. Os *clusters* caracterizam-se pelos seguintes benefícios potenciais:

- Maior atração de capital;
- Aumento do dinamismo empresarial;
- Redução de lead time;
- Redução de custos;
- Redução de riscos;
- Aumento de qualidade;
- Maior qualidade e flexibilidade de mão-de-obra;
- Aumento da qualidade de vida da região (cf. Mckinsey & Company, 1999).

Competitividade

Capacidade que os produtos gerados internamente tenham de competir com seus similares produzidos no exterior, tanto no que se refere à importação como à exportação (a competição internacional se faz entre cadeias). No curto prazo, a competitividade se traduz em preços, e é influenciada, sobretudo, pelas políticas cambial, fiscal e monetária e pelo crescimento econômico, já que esse gera modernização. No longo prazo, no caso dos produtos diferenciados,

reflete a qualidade e a confiabilidade dos produtos, em geral expressas no prestígio da marca (cf. Guimarães, 2000).

Desenvolvimento Sustentado

Processo de mudança em que a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das gerações futuras. A ênfase na ecologia está na origem do termo sustentado, quando das explorações de recursos renováveis como pesca e floresta. A sustentabilidade é entendida ora como um recurso ora como a de um ecossistema, e depende de um equilíbrio entre os ritmos de extração que assegure um mínimo de renovabilidade para o recurso. A ênfase no econômico acarreta a busca de estratégias que visem à sustentabilidade do sistema econômico. Isto é, a capacidade do sistema produtivo de manter sua produtividade, apesar das possíveis perturbações, *stress* ou choques a que esteja exposto. A ênfase no social visa criar as condições socioeconômicas da sustentabilidade, como, por exemplo, o atendimento às necessidades básicas, melhoria no nível de instrução, minimização da exclusão social etc. No que tange especificamente à indústria, o Relatório Brundtland (1987) enfatiza que a transição para o desenvolvimento sustentado deva ser estimulada pela riqueza proveniente do setor produtivo: a indústria deveria produzir mais, utilizando menos recursos. Ressalta, entretanto, haver limites para a ação voluntária das indústrias, destacando a necessidade de cooperação e controle. O Relatório insiste no papel das empresas multinacionais, tanto pelo desenvolvimento e adoção de tecnologias limpas, quanto pela transferência às filiais dos países em desenvolvimento. Esta difusão do conhecimento e da tecnologia deveria contar, também, com o incentivo dos organismos internacionais e regionais que facilitariam o financiamento. Já no meio empresarial, a responsabilidade ambiental penetrou e se consolidou nas organizações que passaram a adotar instrumentos voluntários de controle ambiental (Maimon, 1996).

Desenvolvimento Sustentável

A expressão desenvolvimento sustentável, popularizada pela Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento, no início da década de 80, passou a ser incluída nas preocupações das organizações industriais e de prestação de serviços. Este conceito é definido no relatório da Comissão Brundtland como “um processo de transformação no qual a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às

necessidades e aspirações humanas". A observância deste princípio induz a uma maior consciência e responsabilidade ambiental do setor produtivo (cf. La Rovere, 2000).

Desenvolvimento Experimental

Conjunto de trabalhos sistemáticos, a partir de conhecimentos pré-existentes e obtidos mediante pesquisa ou experiência prática. Seu objetivo é comprovar ou demonstrar a viabilidade técnica ou funcional de novos produtos, processos, sistemas ou serviços inovadores ou um evidente aperfeiçoamento daqueles já produzidos (cf. Fapesp, 2004).

Design

Design é um elemento fundamental para agregar valor e criar identidades visuais para produtos, serviços e empresas, constituindo em última análise, a imagem da empresa no mercado. Alguns aspectos incorporados pelo design são: inovação, confiabilidade, evolução tecnológica, padrão estético, rápida percepção da função/uso do produto, adequação às características sócio-econômicas e culturais do usuário, e racionalização (cf. MDIC/PBD).

***Design* Gráfico**

Atividade técnica e criativa relacionada não apenas com o produto de imagens, mas com a análise, organização e métodos de apresentação de soluções visuais para problemas de comunicação (cf. MDIC/PBD).

***Design* Industrial**

Atividade criativa cujo objetivo é determinar as propriedades formais dos objetos produzidos industrialmente. Por propriedades formais deve-se entender tanto as características exteriores, quanto, sobretudo, as relações estruturais e funcionais que fazem de um objeto (ou de um sistema de objeto), tido como uma unidade coerente, tanto do ponto de vista do produtor, como do consumidor. O *design* industrial abrange todos os aspectos do ambiente humano condicionado pela produção industrial (cf. MDIC/PBD).

Despesas com Engenharia Não-Rotineira

Gastos com atividades de engenharia diretamente relacionadas ao processo de inovação (cf. Anpei, 2001).

Despesas com Aquisição de Tecnologia

Gastos com *royalties*, assistência técnica e serviços especializados (cf. Anpei, 2001).

Despesas com P&D

Gastos de custeio (salários, encargos, material de consumo, depreciação etc.) incorridos diretamente na geração de conhecimento tecnológico de teor inovativo, ou seja, em atividades de pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental (cf. Anpei, 2001).

Despesas em P&D&E

Somatório dos gastos em p&d, serviços tecnológicos, aquisição de tecnologia e engenharia não-rotineira (cf. Anpei, 2001).

Despesas com Serviços Tecnológicos

Gastos com atividades que suportam a execução dos trabalhos de P&D, tais como: treinamento de pesquisadores, documentação técnica, manutenção de equipamentos utilizados em P&D etc. (cf. Anpei, 2001).

Dimensões da Competitividade

(1) *Empresarial* (microeconômica): (a) fatores ou condicionantes de domínio das empresas, como custo/ preço (produtividade), qualidade, inovação e *marketing*; (b) capacidade produtiva e sua relação com custos e preços (produtividade); (c) a capacidade para inovação e sua relação com qualidade e diferenciação de produtos; (d) a qualidade dos recursos humanos, a capacidade comercial, a estratégia e a gestão das empresas. (2) *Estrutural* (setorial): fatores ou condicionantes relacionados ao mercado e à tecnologia (acesso), à configuração da indústria e sua relação com escala de produção e à dinâmica específica da concorrência. (3) *Sistêmica* (macroeconômica): (a) fatores ou condicionantes macroeconômicos, internacionais (mercado internacional), (b) avanço do conhecimento, (c) fatores infra-estruturais, fiscais, financeiros e político-institucionais que mais diretamente influenciariam o desempenho geral ou específico da cadeia em algumas das variáveis econômicas analisadas: na mão-de-obra contratada, no comércio exterior, nos custos da estrutura produtiva ou nos obstáculos que essa mesma dimensão impõe à superação dos problemas competitivos identificados no plano micro (empresarial) e setorial (estrutural), como o "Custo Brasil".

Para se ampliar, a interpretação da competitividade, é necessário combinar, dentro de uma construção lógica e consistente, esses condicionantes de domínio das empresas aos condicionantes da competitividade nos planos setorial e sistêmico, uma vez que os condicionantes de domínio das empresas, como custo e preço, encontram elementos

esclarecedores nas três dimensões da competitividade, compondo, por exemplo, o custo empresarial, custo estrutural e sistêmico (cf. Fórum de Competitividade, 2002).

Distrito Industrial

"Entidade socioterritorial caracterizada pela co-presença ativa, em uma área territorialmente circunscrita, natural e historicamente determinada, de uma comunidade e de uma população de empresas industriais" (Becattini, 1989).

Fase de Certificação

Etapa de desenvolvimento experimental e determinação das especificações definitivas e dos principais componentes da solução proposta pela fase exploratória. São empregados modelos de engenharia, protótipos e, se necessário, pré-séries ou lotes pioneiros (cf. Fapesp, 2004).

Fase Exploratória

A fase do delineamento da inovação, aplicando conhecimentos científicos e técnicos e usando laboratório, se necessário. Envolve atividades de pesquisa dirigida ou aplicada. É a fase da análise técnico-econômica. Caso ela seja positiva, será recomendada a continuidade dos trabalhos para a fase de certificação (cf. Fapesp, 2004).

Gestão Ambiental

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é a parte do sistema de gestão global que inclui estruturação organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental (ABNT NBR ISO 14001, 1996).

Gestão da Inovação Tecnológica

Compreende o progresso tecnológico e seus impactos, a fim de capacitar seus agentes a lidar com as mudanças decorrentes e, sobretudo, integrar a inovação à estratégia organizacional, setorial e/ou governamental (FEA/USP, 2000).

Gestão Tecnológica

Aplicação das técnicas de gestão em apoio a processos de inovação tecnológica. Formada por princípios e métodos de gestão (administração), avaliação, economia, engenharia, informática e matemática aplicada. Na gestão tecnológica é marcada pela identificação de necessidades e oportunidades, planejamento, desenho, desenvolvimento e são implantadas soluções tecnológicas. Constitui um processo de administração das atividades da pesquisa tecnológica e da transferência dos seus resultados às unidades produtivas (cf. Martinez.& Albornoz, 1998).

Inovação Incremental

É aquela que conduz a aperfeiçoamentos graduais (cf. Fapesp, 2004).

Inovação de Produto

(1) *Produto novo* (bem ou serviço industrial): produto cujas características fundamentais (especificações técnicas, usos pretendidos, software ou outro componente material incorporado) diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa. (2) *Significativo aperfeiçoamento tecnológico de produto* (bem ou serviço industrial): refere-se a um produto previamente existente, cujo desempenho foi substancialmente aumentado ou aperfeiçoado. Um produto simples poder ser aperfeiçoado (em termos de melhor desempenho ou menor custo) por meio da utilização de matérias-primas ou componentes de maior rendimento. Um produto complexo composto de vários componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado por mudanças parciais, seja num dos componentes, seja nos subsistemas. Não são consideradas as mudanças puramente estéticas ou de estilo e a comercialização de produtos novos integralmente desenvolvidos e produzidos por outra empresa (IBGE, Pintec, 2000).

Inovação de Processo

Diz-se de um processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado. Envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de oferta de serviços e entrega de produtos. Portanto, pode envolver mudanças nos sistemas, nas máquinas e equipamentos, na organização da produção e nos procedimentos de produção e/ou distribuição de produtos.

O resultado da adoção de processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado deve ser significativo em termos do nível de produto, qualidade do produto ou custos de produção e distribuição.

A introdução deste processo pode ter por objetivo a produção ou distribuição de produtos tecnologicamente novos ou substancialmente aprimorados que não possam utilizar os processos previamente existentes, ou simplesmente aumentar a eficiência da produção e distribuição de produtos já existentes.

Não são consideradas as mudanças pequenas ou rotineiras nos processos produtivos existentes e mudanças puramente administrativas ou organizacionais (cf. IBGE, Pintec 2000).

Inovação radical ou revolucionária

É a que conduz a mudanças no mercado substancialmente diferentes (cf. Fapesp, 2004).

Inovação Tecnológica

Refere-se tanto a produto quanto a processo. Considera-se uma inovação tecnológica de produto ou processo aquela que tenha sido implementada e introduzida no mercado (inovação de produto) ou utilizada no processo de produção (inovação de processo). Compreende a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorias significativas que tenham sido implementadas em produtos ou processos existentes (cf. OCDE, 1996: 35).

Inovação tipo *marketpull*

Seu desenvolvimento é regrado pela demanda do mercado. A *inovação incremental* é, normalmente, do tipo *marketpull* (cf. Fapesp, 2004).

Inovação tipo *technology push*

Seu desenvolvimento é motivado pela intenção de aplicar um novo conceito científico-tecnológico (inovações radicais) (cf. Fapesp, 2004).

Marca

Um elemento-fantasia, ou seja, um sinal distintivo que possa ser percebido visualmente, figura, nome ou símbolo, que tem por finalidade identificar produtos ou serviços, distinguindo-os dos demais existentes no mercado (cf. INPI).

Norma Técnica

Documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, pelo qual se fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividade ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em um dado contexto (cf. ABNT ISO/IEC Guia 2, 1998).

Patente

Título de propriedade temporário outorgado pelo Estado, por força de lei, ao inventor(es)/autor(es), cujos direitos derivem do título, a fim de excluir terceiros, sem prévia autorização, de atos relativos à matéria protegida, tais como fabricação, comercialização, importação, uso, venda (cf. INPI).

Pesquisa Aplicada

Conjunto de trabalhos com o objetivo de adquirir novos conhecimentos para aperfeiçoamento de produtos, processos ou sistemas inovadores (cf. Fapesp, 2004).

Pesquisa Básica Dirigida

Conjunto de trabalhos com objetivo de adquirir novos conhecimentos para a compreensão de fenômenos, visando o desenvolvimento dos produtos, processos ou sistemas (cf. Fapesp, 2004).

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)

Compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados. Muitas vezes, o desenho, a construção e o teste de protótipos constituem a fase mais importante das atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de software, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico. A atividade de P&D pode ser realizada dentro da empresa ou por outra organização (empresas ou instituições) e adquirida pela empresa (IBGE, Pintec 2000).

Projeto de Inovação Tecnológica

Projeto que envolve conhecimentos científicos e técnicos, com o objetivo de desenvolver ou aperfeiçoar produto, processo, sistema ou serviço com interesse empresarial ou social (cf. Fapesp, 2004).

Redes

Interação entre agentes econômicos (cf. Fóruns de Competitividade, 2002).

Regulamento Técnico

Documento que enuncia as características de um produto ou de processos e métodos de produção a eles relacionados, incluindo as disposições administrativas aplicáveis, cujo cumprimento é obrigatório. Pode tratar, parcial ou exclusivamente, de terminologia, símbolos, requisitos de embalagem, marcação ou rotulagem aplicáveis a um produto, processo ou método de produção (cf. Inmetro).

Regulamento que estabelece requisitos técnicos, seja diretamente, seja pela referência ou incorporação do conteúdo de uma norma, de uma especificação técnica ou de um código de prática (ABNT ISO/IEC Guia 2 1998).

Riscos de Comercialização

São riscos de não-aceitação pelo mercado da etapa de implementação.

Riscos Tecnológicos

São possibilidades de falhas na identificação e aplicação dos conhecimentos técnicos e científicos (cf. Fapesp, 2004).

Sistemas Produtivos e Inovativos Locais

São aqueles arranjos produtivos cuja interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, possibilitando inovações de produtos, processos e formatos organizacionais e gerando maior competitividade empresarial e capacitação social (cf. UFR; Glossário da FINEP; Fórum de Competividade/ FINEP/ UFRJ 2002).

Tecnologia

(1) *Como conhecimento*: conjunto de conhecimentos científicos e empíricos, de habilidades, experiências e organização requeridos para produzir, distribuir, comercializar e utilizar bens e serviços. Inclui tanto conhecimentos teóricos como práticos, meios físicos, *know how*, métodos e procedimentos produtivos, gerenciais e organizacionais, entre outros. (2) *Como atividade*: busca de aplicações para conhecimentos já existentes.

Tecnologias de Gestão

Tecnologias que visam a administração de todos os aspectos relacionados com: serviços técnicos e científicos; implantação de novas formas de organização da produção; implantação e certificação de sistemas da qualidade e ambiental, bem como da gestão da tecnologia; projetos de inovação e difusão e da gestão estratégica de negócios e do conhecimento (cf. MCT/Cnpq, CNI, Tecpar 2001).

Tecnologia Industrial Básica

O termo Tecnologia Industrial Básica (TIB) foi concebido pela extinta Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), do antigo Ministério da Indústria e do Comércio (MIC), no fim da década de 70, com o objetivo de expressar, em um conceito único, as funções básicas do Sinmetro (metrologia, normalização e qualidade industrial). Posteriormente agregou-se a essas funções a gestão da qualidade. Os alemães denominaram a TIB de MNPQ (*Messen, Normen, Prüfen und Qualität*) – explicitando o encadeamento das funções relativas a medidas, normas, ensaios e qualidade. Nos EUA adota-se o termo *Infrastructural Technologies*. A expressão MSTQ (*metrology, standardization, testing and quality*) é também comumente utilizada.

A TIB reúne um conjunto de funções tecnológicas de uso indiferenciado pelos diversos setores da economia (indústria, comércio, agricultura e serviços). Compõem a TIB as funções de

metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (inspeção, ensaios, certificação e outros procedimentos de autorização, tais como classificação, registro e homologação, conforme definido no ABNT-ISO/IEC – Guia 02). A essas funções básicas agregam-se ainda a informação tecnológica, as tecnologias de gestão (com ênfase inicial em gestão da qualidade) e a propriedade intelectual, áreas denominadas genericamente como serviços de infra-estrutura tecnológica.

Organização das funções de TIB

Tecnologias de Gestão (cf. MCT, 2001)

Metrologia Normalização Avaliação da Conformidade Inspeção Ensaios Certificação Outros itens do Guia ISO / IEC 2 Propriedade Intelectual Patentes Software Cultivares Topografia de Circuitos Direitos de Autor	**Informação Tecnológica**	Qualidade Meio Ambiente Relações de Trabalho Sistemas Complexos Conhecimento Tecnologia Marketing Design etc.

Transferência de Tecnologia

Tipos de transferência segundo o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI): averbação de contrato, valor contratual, vigência contratual, custo para averbação, averbação do contrato no INPI, tipos de contratos averbados, restrições contratuais, pedido de averbação (cf. MCT/Cnpq, CNI, Tecpar 2001).

Anexo II - Viabilização Econômica das Propostas de Projetos de Inovação

1. Empréstimos

Os empréstimos devem ser buscados em agências governamentais de fomento, como o BNDES e FINEP, que oferecem recursos financeiros especiais para projetos de inovação, com taxas de juros e correção monetária abaixo do mercado e prazos maiores de carência e amortização.

1.1 Inovação: P, D & I do BNDES

Beneficiários:	Sociedades que exerçam atividade produtiva e instituições especializadas em desenvolvimento tecnológico aplicado a atividades produtivas
Finalidade:	Apoiar projetos diretamente relacionados a substanciais esforços de pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação, voltados para novos produtos e processos, visando ao alcance de melhores posicionamentos competitivos
Juros	6 % a.a. (seis por cento ao ano), acrescido de spread de risco;
Prazo:	Até 12 anos
Participação do BNDES:	Até 100 % (cem por cento);
Garantias:	Fica dispensada a constituição de garantias reais em operações de financiamento, no âmbito das linhas acima referidas, de valor inferior a R$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), devendo, nesse caso, serem constituídas garantias pessoais.

1.2 Inovação: Produção do BNDES

Beneficiários	Sociedades que exerçam atividade produtiva e instituições especializadas em desenvolvimento tecnológico aplicado a atividades produtivas
Finalidade	Financiar projetos de investimento em: · Inovações incrementais em desenvolvimento de produtos e processos; · Investimentos complementares diretamente associados à formação de capacitações e de ambientes inovadores; e/ ou Criação, expansão e adequação da capacidade para produção e comercialização dos resultados do processo de inovação.
Juros	TJLP, acrescido de spread de risco
Prazo:	Até 10 anos;
Participação do BNDES:	Até 100% (cem por cento);
Garantias:	Fica dispensada a constituição de garantias reais em operações de financiamento, no âmbito das linhas acima referidas, de valor inferior a R$ 10.000.000,00 (dez milhões de reais), devendo, nesse caso, serem constituídas garantias pessoais.

1.3 BNDES Automático

Definição	Financiamentos de até R$ 10 milhões para a realização de projetos de implantação, expansão e modernização, incluída a aquisição de máquinas e equipamentos novos,

	de fabricação nacional, credenciados pelo BNDES, e capital de giro associado, através de instituições financeiras credenciadas
Beneficiário	Pessoas físicas, MPME e grandes empresas
Características	Diretamente com a instituição financeira credenciada
Financiamento	Financiamento
Atendimento da Demanda:	Permanente
Valor:	Até R$ 10.000 mil
Requisitos	Dirigir-se a uma instituição financeira credenciada que informará qual a documentação necessária, analisará a possibilidade de concessão do crédito e negociará as garantias. Após aprovação pela instituição, a operação será encaminhada para homologação e posterior liberação dos recursos pelo BNDES
Participação	Até 50% do investimento fixo financiável. Em função das características de cada operação (setor de atividade, finalidade do crédito, controle do capital social, porte e localização do empreendimento), este percentual poderá ser acrescido em: Setor/Finalidade: de até 15%; Controle do Capital (Nacional e Administração Pública Direta): de até 10%; Micro, pequenas e médias empresas: de até 10%; Localização: de até 5%.
Prazo:	Determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico
Encargos:	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
Garantias:	Reais e pessoais, negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

1.4 Financiamento a Empreendimentos - FINEM

Definição	Financiamentos de valor superior a R$ 10 milhões para a realização de projetos de implantação, expansão e modernização, incluída a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional credenciados pelo banco, e capital de giro associado, realizados diretamente com o BNDES ou através das instituições financeiras credenciadas. Os financiamentos de valor igual ou superior a R$ 1 milhão, cujo empreendimento esteja localizado nas áreas de abrangência dos Programas Regionais, do setor de projeção de filmes (exceto projeção de vídeos) e do setor de edição de livros, em qualquer parte do território nacional, podem ser pleiteados diretamente ao BNDES
Beneficiário	MPME e grandes empresas
Características	Carta-Consulta enviada ao BNDES pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada
Atendimento da Demanda	Permanente
Valor	Acima de R$ 10 milhões
Encargos	Para o apoio direto: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Taxa de risco de crédito Para o apoio indireto: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Taxa de intermediação financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada
Pagamento	Determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico.
Garantias	Operações de apoio direto: definidas na análise da operação. Nas operações indiretas: negociadas entre as instituições financeiras credenciadas e o cliente. Podem incluir, entre outras garantias, hipoteca, penhor, propriedade fiduciária,

	fiança, aval

1.5 Agência Especial de Financiamento Industrial – FINAME

Definição	Financiamento, sem limite de valor, para aquisição isolada de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados pelo BNDES, e capital de giro associado para micro, pequenas e médias empresas
Beneficiário	MPME e grandes empresas
Características	Direto com a instituição financeira credenciada
Atendimento de Demanda	Permanente
Valor	Sem limite de valor. Financiamentos acima de R$ 10 milhões ou que necessitem de prazo superior ao acima estabelecido: definido em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico, mediante Consulta Prévia
Participação	Empresas de capital nacional: MPME: até 100%; Grandes empresas: até 80%. Empresas de qualquer porte, sob controle de capital estrangeiro: até 80%. Comercialização doméstica de aeronaves: até 100%. Equipamentos com índice de nacionalização inferior a 60%, os percentuais acima se aplicam à parcela nacional do bem. A participação será computada sobre o preço de venda das máquinas e equipamentos, inclusive IPI e ICMS, quando houver incidência
Prazo	Financiamentos até R$ 10 milhões: até 60 meses. Veículos convencionais para transporte de passageiro: até 48 meses. Carrocerias para veículos para coleta de lixo: até 36 meses. Vagões ferroviários de carga em operações de até R$ 10 milhões, protocoladas no BNDES até 31.12.2006: 120 meses
Encargos	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada (TJLP, cesta de moedas e dólar norte americano).
Garantias	Constituídas, cumulativamente ou alternativamente por: Hipoteca; Penhor; Propriedade Fiduciária; Fiança; Aval; e Vinculação em garantia ou cessão sob a forma de Reserva de Meios de Pagamento, de receitas oriundas de: transferências federais, produto de cobrança de impostos, taxas e sobretaxas, incentivos fiscais, ou rendas ou contribuições de qualquer espécie. As garantias de operações com entidades sob controle de capital privado deverão consistir, cumulativamente, em: Reais (fundada em direito dessa natureza, que autorize a execução da garantia, extrajudicial ou judicialmente; pode ser oferecida pelo cliente ou terceiros; e Pessoais: aval ou fiança, prestada esta por terceiro na qualidade de devedor solidário e principal pagador de todas as obrigações decorrentes do contrato, com renúncia expressa aos benefícios dos artigos 366, 827, e 838 do Código Civil, oferecidas pelas pessoas físicas ou jurídicas detentoras do controle direto ou indireto do cliente, ou outras pessoas jurídicas, integrantes do mesmo grupo); O valor da garantia real deve corresponder a, no mínimo, 130% (cento e trinta por cento) do valor da operação de financiamento. Quando o financiamento for destinado à aquisição de máquinas e equipamentos, sobre os bens objeto do financiamento deverá, necessariamente, ser constituída a propriedade fiduciária, a ser mantida até final liquidação do contrato, não se admitindo a substituição dos bens integrantes da garantia por qualquer outro, exceto nos casos de sinistro ou problemas de performance no período de garantia, os quais devem ser informados ao BNDES. Não será admitida como garantia a constituição de penhor de aplicação financeira. No apoio ao segmento de médias empresas exportadoras e micro e pequenas empresas, poderá ser utilizado o Fundo de Garantia para a Promoção da Competitividade - FGPC

Projeto	Apresentar a especificação técnica (orçamento ou proposta técnico-comercial) do bem a ser financiado à instituição financeira. Esta informará qual a documentação necessária, analisará a possibilidade de concessão do crédito e negociará as garantias. Após aprovação pela instituição, a operação será encaminhada para homologação e posterior liberação dos recursos pelo BNDES. Nas operações: de valores acima de R$ 10 milhões; para aquisição de veículos não convencionais de transporte urbano e para veículos de coleta de lixo em programa integrado de coleta, tratamento e disposição final; que demandem prazos superiores aos padronizados; para aquisição de equipamentos com índice de nacionalização inferior a 60%, nos casos em que o percentual de participação do BNDES incida sobre o valor total do equipamento: Necessário consulta previa com BNDES, por intermédio da instituição financeira credenciada de sua preferência.

1.6 Finame Leasing

Programa	Operação de arrendamento mercantil: Financiamentos a sociedades arrendadoras, sem limite de valor, para a aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados pelo BNDES.
Beneficiário	MPME e grandes empresas, de capital estrangeiro inclusive.
Características	Arrendamento mercantil. Direto com as instituições financeiras credenciada, que tenha carteira de leasing, e apresentar orçamento ou proposta técnico-comercial do bem a ser financiado. A instituição informará qual a documentação necessária e analisará a possibilidade de concessão do crédito. Após a aprovação pela instituição, a operação poderá ser encaminhada para homologação e posterior liberação dos recursos.
Categoria	Financiamento
Demanda	Permanente
Valor	Sem limite de valor
Participação	Empresas de capital sob controle nacional: MPMEs: até 100%; Transportadores autônomos de carga: até 90%; grandes empresas: até 80%; Empresas de qualquer porte, sob controle de capital estrangeiro: até 80%; comercialização doméstica de aeronaves, para qualquer arrendatário, até 100%
Prazo	Financiamentos até R$ 10 milhões: até 60 meses; Veículos convencionais para transporte de passageiro: até 48 meses; Carrocerias para veículos para coleta de lixo: até 36 meses; Caminhões, aí incluídos chassis, carrocerias e equipamentos afins, para transportadores autônomos de carga: até 72 meses. Prazos diferenciados para aquisição de veículos não-convencionais de transporte urbano e para veículos de coleta de lixo em programa integrado de coleta, tratamento e disposição final poderão ser solicitados/justificados mediante apresentação da Consulta Prévia. Financiamentos acima de R$ 10 milhões ou que necessitem de prazo superior ao acima estabelecido: definido em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa ou do grupo econômico, mediante consulta prévia
Encargos	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição arrendadora
Garantias	Negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente
Projeto	Apresentação, para a instituição financeira credenciada, de especificação técnica (orçamento ou proposta técnico-comercial) do bem a ser financiado.

1.7 Cartão BNDES

Programa	Crédito rotativo, pré-aprovado, de até R$ 100.000,00, para aquisição de produtos credenciados no BNDES, através do Portal de operações do Cartão BNDES.
Beneficiário	MPME
Características	Limite de Crédito: definido pelo banco emissor do Cartão BNDES, até 100 mil reais, por cliente e por emissor
Financiamento	Não Reembolsável
Demanda	Permanente
Valor	Até R$ 100.000,00
Prazo	36 meses com Amortização: 12, 18, 24 ou 36 prestações mensais, fixas e iguais (sujeito à consulta junto ao banco emissor).
Encargos	Anuidade: a ser definida pelo banco emissor. Taxa de juros: definida em percentual ao mês, em função da taxa a termo divulgada pela ANDIMA, calculada com base nas Letras do Tesouro Nacional. Para conhecer a taxa vigente no mês, acesse o Portal de Operações do Cartão BNDES
Garantias	Negociadas entre o banco emissor e o cliente, na análise de crédito para concessão do cartão

1.8 FINAME Concorrência Internacional

Programa	Financiamentos, sem limite de valor, para a produção e comercialização de máquinas e equipamentos que estejam requerendo condições de financiamento compatíveis com as ofertadas por congêneres estrangeiros em tomadas de preços ou concorrências internacionais. Consulte a relação de máquinas e equipamentos cadastrados e os procedimentos para cadastramento
Beneficiário	Não Informado
Características	Carta-Consulta - preenchida segundo as orientações do Roteiro de Enquadramento, enviada pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada, para o BNDES.
Demanda	Permanente
Valor	Sem limite de valor
Participação	Até 100%
Prazo	Até 120 meses
Encargos	Custo Financeiro (TJLP, cesta de moedas, dólar) + Remuneração do BNDES (2,5% a.a.) + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada (Negociada entre a instituição e o cliente)
Garantias	Negociadas entre a instituição financeira e o cliente

1.9 FINAME Agrícola

Programa	Financiamentos, sem limite de valor, para aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados pelo BNDES e destinados ao setor agropecuário.
Beneficiário	Pessoas físicas; Micro, pequeno e médias empresas-MPME; Grandes empresas.
Demanda	Permanente
Valor	Sem limite de valor
Participação	Até 100%. Para equipamentos com índice de nacionalização inferior a 60%, os percentuais se aplicam à parcela nacional do bem.
Prazo	Amortização: até 90 meses. Financiamentos que necessitem de prazo superior ao acima estabelecido: definido em função da capacidade de pagamento do

	empreendimento, da empresa ou do grupo econômico, mediante Consulta Prévia.
Encargos	(Conferir normas de aplicação disponíveis na página da Internet) Custo Financeiro (TJLP;Cesta de Moedas;US$) + Remuneração do BNDES (Pessoas físicas: 1% ao ano; MPME: 1% ao ano; Grandes empresas: de 3% a 4% ao ano)+ Remuneração da Instituição Financeira Credenciada (Consultar Instituição Financeira)
Garantias	Negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente

1.10 Programa de Financiamento a Supridores Nacionais de Equipamentos, Materiais e Serviços Vinculados

Programa	Programa que visa ampliar a participação de supridores brasileiros no mercado de bens de capital, materiais e serviços vinculados. O apoio será realizado através dos sub-programas: Venda à Vista e Arrendamento Mercantil. O Sub-programa Arrendamento Mercantil visa oferecer recursos às Sociedades de Arrendamento Mercantil ou Instituições Financeiras com Carteira de Arrendamento Mercantil para a aquisição de instalações industriais destinadas ao arrendamento mercantil, de produção nacional, na forma de apoio indireto não automático (mediante consulta prévia ao BNDES).
Beneficiário	Sub-programa Venda à Vista: Empresas brasileiras, com sede e administração no país, fornecedoras de equipamentos, materiais e serviços de engenharia. Sub-programa Arrendamento Mercantil: Sociedades de Arrendamento Mercantil ou Instituições Financeiras com Carteira de Arrendamento Mercantil
Características	Sub-programa Venda à Vista: As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES por meio de Carta-Consulta - preenchida segundo as orientações do Roteiro de Informações para Enquadramento - enviada pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada de sua preferência ao BNDES. Sub-programa Arrendamento Mercantil: As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES por meio de Carta-Consulta - preenchida segundo as orientações do Roteiro de Informações para Enquadramento - enviada pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada de sua preferência ao BNDES
Demanda	Até 31/07/2007
Participação	Sub-programa Venda à Vista: Até 50% dos itens financiáveis; Sub-programa Arrendamento Mercantil: Até 90% dos itens financiáveis.
Prazo	Sub-programa Venda à Vista: De 6 meses até 18 meses, considerados os prazos de fabricação do bem e do seu pagamento pelo comprador. Sub-programa Arrendamento Mercantil: até 7 (sete) anos
Encargos	Sub-programa Venda à Vista: Para apoio direto: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES. Custo financeiro:TJLP ou Cesta de Moedas; Remuneração do BNDES (exigível em parcela única na liquidação da operação): 4,5% ao ano. Para o apoio indireto: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada. Custo financeiro: TJLP ou Cesta de Moedas. Remuneração do BNDES (exigível em parcela única na liquidação da operação): 4% ao ano. Sub-programa Arrendamento Mercantil: Taxa de Juros: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada ou da Sociedade de Arrendamento Mercantil: Custo Financeiro: TJLP ou Cesta de Moedas. Remuneração do BNDES (exigível juntamente com as prestações do principal até a liquidação da operação): 4% ao ano. Remuneração da Instituição Financeira Credenciada ou Sociedade de Arrendamento Mercantil: Negociada entre a instituição financeira credenciada ou a sociedade arrendadora e o cliente.

Garantias	Sub-programa Venda à Vista: penhor dos direitos creditórios relativos ao contrato de fornecimento, e/ou seguro-garantia de execução, e/ou pessoal dos controladores do Beneficiário, e/ou outras garantias reais, e/ou fiança de instituição financeira. Sub-programa Arrendamento Mercantil: Penhor dos direitos creditórios relativos ao contrato de arrendamento, propriedade fiduciária do bem e/ou garantia pessoal.

1.11 Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica

Programa	Programa de apoio a investimentos no país de empresas da cadeia produtiva farmacêutica, incluindo intermediários químicos e extratos vegetais, farmoquímicos e medicamentos para uso humano e outros produtos correlatos voltados para a saúde humana
Beneficiário	Ver Detalhamento do programa PROFARMA
Características	O apoio pode ser dado às atividades relacionadas à produção de medicamentos (PROFARMA-Produção), à Pesquisa e Desenvolvimento (PROFARMA-P, D & I) e ao Fortalecimento das Empresas de Controle Nacional (PROFARMA-Fortalecimento das Empresas Nacionais), Para operações indiretas automáticas, encaminhar a solicitação à instituição financeira credenciada. As solicitações de apoio nas formas diretas, indiretas não automáticas e mistas são encaminhadas ao BNDES por meio de Carta-Consulta - preenchida segundo as orientações do Roteiro de Informações para Enquadramento - enviada pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada de sua preferência, ao BNDES.
Demanda	Permanente
Prazo	Prazo de Vigência do Programa: 31.12.2007

1.12 PROFARMA - Produção do BNDES

Programa	Programa que visa o incentivo de forma competitiva do aumento da produção de medicamentos e seus insumos no Brasil; apoio aos investimentos das empresas para adequação às exigências do órgão regulatório nacional, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), colaborando para a melhoria da saúde e da qualidade de vida da população brasileira; contribuir para a redução do déficit comercial dessa cadeia produtiva.
Beneficiário	Pessoas jurídicas de direito privado, sediadas no Brasil, cujo controle efetivo seja exercido, direto ou indiretamente, por pessoa física ou grupo de pessoas físicas, domiciliadas e residentes no Brasil, e nas quais o poder de decisão esteja assegurado
Características	Apoios diretos, indiretos (automático e não-automático) e misto. Operações indiretas automáticas, encaminhar a solicitação à instituição financeira credenciada. Solicitações de apoio direto, indireto não automáticas e mistas: Carta-Consulta, preenchida conforme Roteiro de Informações para Enquadramento, e enviada pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada de sua preferência ao BNDES:
Demanda:	Permanente
Valor para Operações de Capital de Risco	Aportes a partir de R$ 1 milhão. Para as operações mistas será considerada a totalidade dos instrumentos financeiros (renda fixa e renda variável), para a apuração do limite mínimo de R$ 1 milhão
Participação	Até 90% dos itens financiáveis
Prazo	Prazo de Vigência do Programa: 31.12.2007. Prazo Total: Carência: até 3 (três) anos; Amortização: até 7 (sete) anos
Garantias	Operações de apoio direto: definidas na análise da operação. Operações indiretas:

	negociadas entre as instituições financeiras credenciadas e o cliente

1.13 FUNTTEL - Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações do BNDES

Programa	Visa estimular o processo de inovação tecnológica, incentivar a capacitação de recursos humanos, fomentar a geração de empregos e promover o acesso de pequenas e médias empresas a recursos de capital, de modo a ampliar a competitividade da indústria brasileira de telecomunicações
Beneficiário	Nas operações sob a forma de financiamentos reembolsáveis e de capital de risco: empresas brasileiras, com sede administração no país. No apoio com recursos não reembolsáveis: projetos cooperativos entre universidades ou instituições de pesquisas e empresas
Características	Para operações de financiamento, apresentar as informações e a documentação solicitadas: no Formulário de Solicitação de Apoio Financeiro para operações reembolsáveis, sendo que, no caso de empresas interessadas na captação de recursos na forma de capital de risco, é necessário apresentar plano de negócios detalhado abordando aspectos técnicos, econômico-financeiros, societários, organizacionais, jurídicos e mercadológicos; ou no Formulário de Solicitação de Apoio Financeiro para operações não-reembolsáveis ao BNDES
Demanda	Permanente
Participação	(em relação ao valor do projeto) recursos reembolsáveis: até 80%; recursos não reembolsáveis: até 80%, quando realizado em parceria com pequenas e médias empresas, e até 50%, quando realizado em parceria com grandes empresas
Prazo	De até 102 meses, incluída a carência de até 30 meses
Encargos	TR + Comissão de Risco de 1% a 4% a.a
Garantias	Definidas na análise da operação, no caso de operações de financiamento diretas com o BNDES
Projeto	Para captação de recursos na forma de capital de risco, é necessário apresentar plano de negócios detalhado abordando aspectos técnicos, econômico-financeiros, societários, organizacionais, jurídicos e mercadológicos

1.14 PROSOFT - Programa para o Desenvolvimento da Indústria Nacional de Software e Serviços Correlatos

Programa	Contribuir para o desenvolvimento da indústria nacional de software e serviços correlatos, de forma a: ampliar significativamente a participação das empresas nacionais no mercado interno; promover o crescimento de suas exportações; fortalecer o processo de P&D e inovação no setor de software; promover o crescimento e a internacionalização das empresas nacionais de software e serviços correlatos; promover a difusão e a crescente utilização do software nacional por todas as empresas sediadas no Brasil e no exterior; fomentar a melhoria da qualidade e a certificação de produtos e processos associados ao software. Consiste em 3 sub-programas: PROSOFT - Empresa, PROSOFT-Comercialização e PROSOFT-Exportação
Beneficiário	PROSOFT - Empresa: Empresas brasileiras, com sede e administração no Brasil, que mantenham atividades de desenvolvimento de software no Brasil nas suas várias modalidades: produto/pacote, embarcado em equipamentos, produto sob encomenda, componentes de sistemas ou sob a forma de serviços com especificação de clientes.

Características	São financiáveis os investimentos e os planos de negócios de empresas sediadas no Brasil, a comercialização no mercado interno e as exportações de softwares e serviços correlatos, no âmbito dos seguintes sub-programas.
Demanda	Permanente
Valor	PROSOFT - Empresa: a partir de R$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais). Condições para Operações de Capital de Risco - Valor do aporte: a partir de R$ 400.000,00 (quatrocentos mil reais); PROSOFT-Comercialização: Não Informado. PROSOFT-Exportação Pré-Embar
Participação	PROSOFT - Empresa: até 85% dos itens financiáveis. Condições para Operações de Capital de Risco - Participação do BNDES no capital da empresa: até 40% do capital social total; PROSOFT Comercialização: Não Informado. PROSOFT Exportação Pré-Embarque: Até 100% do valor da exportação, excluída a Comissão de Agente Comercial e eventuais pré-pagamentos. PROSOFT Exportação Pós Embarque: até 100%.
Prazo	Vigência 31/07/06
Encargos:	PROSOFT - Empresa: Custo + Remuneração do BNDES. Micro, pequena e média empresa: TJLP + 1%. Grande empresa: 3% . PROSOFT-Comercialização: Não Informado. PROSOFT-Exportação Pré-Embarque - Taxa de Juros: Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada, conforme tabela disponível em http://www.bndes.gov.br/programas/industriais/progsoft.asp . PROSOFT Exportação Pós Embarque: Taxa de desconto (Libor correspondente ao prazo do financiamento) + taxa de remuneração a ser definida na análise da operação; Outros encargos: os mesmos em vigor para o Programa Pós-embarque.
Garantias	PROSOFT - Empresa - Financiamentos de até R$ 6 milhões: apenas fiança dos sócios controladores; Financiamentos de valor superior a R$ 6 milhões: para a totalidade do crédito, as garantias usualmente aplicáveis às operações do BNDES e definidas durante a análise da operação. PROSOFT-Comercialização: Não Informado. PROSOFT-Exportação Pré-Embarque: A serem negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente. Para utilização do FGPC consulte suas condições específicas, podendo ser utilizado para a cobertura de até 80% do valor financiado, no caso das micro, pequenas e médias empresas. PROSOFT-Exportação Pós Embarque: Os títulos de crédito, Notas Promissórias e Letras de Câmbio serão garantidas por Aval ou Fiança Bancária de instituições financeiras ou por Seguro de Crédito, por seguradoras especializadas, a critério do BNDES. As Cartas de Crédito deverão ser emitidas por instituições financeiras, também a critério do BNDES

1.15 MODERMAQ - Programa de Modernização do Parque Industrial Nacional

Programa	Programa de financiamento para aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados no BNDES, com vistas à modernização do parque industrial nacional e à dinamização do setor de bens de capital
Beneficiário	Empresas enquadradas na Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE como indústria extrativa (Seção C), indústria de transformação (Seção D) ou construção (Seção F), à exceção de investimentos destinados a empreendimentos imobiliários. Pessoas
Características	As operações serão realizadas, exclusivamente por meio das instituições financeiras credenciadas. São financiáveis: Máquinas e equipamentos novos produzidos no país, credenciados no BNDES, excluídos os sistemas, conjuntos industriais e equipamentos associados a grandes projetos. Ficam também excluídos, durante a

	vigência do Programa BNDES Caminhões, os caminhões, caminhões-tratores, cavalos-mecânicos, reboques, semi-reboques, chassis e carrocerias para caminhões. Serão caracterizados como grandes projetos aqueles cujo valor de financiamento seja superior a R$ 10 milhões. Dirija-se à instituição financeira credenciada, com a especificação técnica (orçamento ou proposta técnico-comercial) do bem a ser financiado. A instituição informará qual a documentação necessária, analisará a possibilidade de concessão do crédito e negociará as garantias. Após aprovação pela instituição, a operação será encaminhada para homologação e posterior liberação dos recursos pelo BNDES.
Demanda	Permanente
Participação	Até 90%
Prazo	Até 60 meses, incluída a carência de 3 ou 6 meses
Encargos	Até 13,95% a.a., incluída a remuneração da instituição financeira credenciada de até 3,95% a.a.
Pagamento	Sistema de Amortização: As amortizações serão mensais e sucessivas, calculadas pelo Sistema Francês - Price. Durante o período de carência os juros serão capitalizados trimestralmente.
Garantias	Negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente. Para utilização do FGPC consulte suas condições específicas

1.16 Programa de Apoio ao Fortalecimento da Capacidade de Geração de Emprego e Renda - PROGEREN do BNDES

Programa	Programa que visa aumentar a produção, o emprego e a massa salarial, através de apoio financeiro, na forma de capital de giro, para as micro, pequenas e médias empresas - MPMEs, localizadas em municípios selecionados
Beneficiário	Micro, pequenas e médias empresas em aglomerados produtivos.
Características	Para efeito de enquadramento no Programa, o BNDES adota a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE utilizada pelo IBGE. As listagens das aglomerações produtivas passíveis de apoio no Progeren podem ser consultadas on line no site do BNDES. Sua consulta pode ser feita a partir do município ou, conhecendo o código CNAE, a partir do setor de atividade da empresa.
Categoria	Financiamento
Demanda	Permanente
Valor	Microempresas - até 15% da ROB, limitado a R$ 100.000,00; Pequenas empresas - até 10% da ROB, limitado a R$ 500.000,00; Médias empresas - até 8% da ROB, limitado a R$ 4.000.000,00.
Requisitos	O limite de financiamento será estabelecido por porte de empresa, em função da Receita Operacional Bruta - ROB verificada no exercício anterior ao da apresentação do pedido de financiamento ao BNDES ou, quando os demonstrativos financeiros daquele exercício ainda não tiverem sido encerrados, em função da ROB verificada no exercício imediatamente anterior àquele, conforme indicado na descrição do valor.
Valor	Max R$ 4.000.000
Prazo	O prazo total das operações será de até 24 meses, incluído o prazo de carência de até 12 meses. Máximo de 24 meses
Encargos	Custo Financeiro + Remuneração do BNDES + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada. Custo Financeiro: Taxa de Juros de Longo Prazo-TJLP; Remuneração do BNDES: 3% a.a. Remuneração da Instituição Financeira

	Credenciada: até 4,5% a.a. Os juros serão exigíveis trimestralmente durante o período de carência e mensalmente durante a fase de amortização.
Garantias	Negociadas entre as instituições financeiras credenciadas e o cliente
Projeto	O interessado deve dirigir-se à instituição financeira credenciada de sua preferência que informará qual a documentação necessária, analisará a possibilidade de concessão do crédito e negociará as garantias. Após a aprovação pela instituição, a operação será encaminhada para homologação e posterior liberação dos recursos pelo BNDES

1.17 Programa de Incentivo à Inovação nas Empresas Brasileiras - Pró-Inovação da Financiadora De Estudos E Projetos - FINEP

Programa	Trata-se de financiamento com encargos reduzidos para a realização de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas empresas brasileiras
Características	As operações de crédito abrangem: - Projetos que resultem em aumento de competitividade da empresa, no âmbito da atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – PITCE - Projetos que resultem em aumento nas atividades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D) realizadas no país e cujos gastos em P&D sejam compatíveis com a dinâmica tecnológica dos setores em que atuam - Projetos de inovação que tenham relevância regional ou estejam inseridos em arranjos produtivos locais, objeto de programas do Ministério de Ciência e Tecnológica - Projetos que resultem em adensamento tecnológico e dinamização de cadeias produtivas - Projetos que sejam desenvolvidos em parceira com universidades, instituições de pesquisa e/ou outras empresas - Projetos que contemplem a criação ou expansão, em no mínimo 10%, das equipes de P&D, com a contratação de pesquisadores pós-graduados, com titulação de mestre ou doutor - Projetos cujas atividades estejam inseridas em segmento industrial priorizado como estratégico na PITCE: semicondutores/microeletrônica, software, bens de capital, fármacos/medicamentos, biotecnologia, nanotecnologia, biomassa
Demanda	Permanente
Valor	O valor do financiamento dependerá da avaliação da capacidade de pagamento da empresa, do conteúdo do projeto e da disponibilidade de recursos da FINEP. Os recursos são liberados trimestralmente, conforme o cronograma financeiro aprovado e o acompanhamento técnico-financeiro do projeto
Requisitos	A apresentação de propostas é feita em duas etapas. Na primeira, a empresa apresenta informações básicas do projeto através da Consulta Prévia (CP). A proposta é avaliada principalmente quanto à relevância das atividades de P,D&I. Após o enquadramento pela FINEP, a empresa apresenta o projeto completo, na forma de uma Solicitação de Financiamento (SF). A FINEP trabalha com formulários eletrônicos disponíveis em sua página na internet. Antes de encaminhar uma nova proposta, verifique sempre se existe alguma atualização do formulário. Documentos exigidos para Análise de Crédito: Balanços e respectivos Demonstrativos de Resultados dos três últimos exercícios e o último Balancete/Demonstrativo de Resultados, assinados pelo responsável pela empresa
Participação	Até 90% do custo total do projeto
Prazo	Prazo e periodicidade de pagamento: até 120 meses, incluída a carência de até 36

	meses. A FINEP se dispõe a estudar outras formas de pagamento conforme o fluxo de caixa e eventuais sazonalidades das atividades da empresa financiada. O prazo de carência tem início na assinatura do contrato. - Prazo de execução do projeto: até 2 anos
Ressarcimento de despesas	despesas realizadas a partir da data de enquadramento do mérito da proposta (Consulta Prévia) poderão ser consideradas como parte da operação
Encargos	De acordo com os seguintes critérios: · Projetos de P,D&I não enquadrados nos requisitos do Programa Pró-Inovação: Não há redução dos encargos TJLP + 5% ao ano (taxa cheia); -Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5): · Redução de até 5 pontos percentuais na taxa cheia;Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento ao requisito (6): Redução de até 7 pontos percentuais na taxa cheia;Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento ao requisito (7): · Redução de até 8 pontos percentuais na taxa cheia; Atendimento a pelo menos um dos requisitos de (1) a (5) e atendimento aos requisitos (6) e (7): Redução de até 10 pontos percentuais na taxa cheia
Garantias	As garantias usualmente aceitas para operações aprovadas pela FINEP consistem, cumulativa ou alternativamente, mediante análise, em: hipoteca, penhor, alienação fiduciária de bens móveis e imóveis, bloqueio de recebíveis, aval e fiança bancária
Itens Financiáveis	A FINEP apóia os custos do desenvolvimento de ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação (P,D&I), incluindo ativos tangíveis e intangíveis. A FINEP não financia investimentos para expansão da produção. Os principais itens financiáveis são: equipe própria; contratação de pesquisadores e especialistas;- aquisição de insumos e material de consumo; Investimento em máquinas e equipamentos; outros custos e despesas envolvidos em atividades de P,D&I

2. Recursos Não-Reembolsáveis

Financiamento não reembolsável é todo apoio financeiro concedido por agências de fomento por meio de Chamadas Públicas/Editais dirigidas às instituições públicas ou organizações privadas sem fins lucrativos para:

- Realização de projeto de pesquisa científica ou tecnológica ou de inovação;
- Realização de estudos ou de eventos e seminários voltados ao intercâmbio de conhecimento entre pesquisadores.

O financiamento é concedido por meio de um convênio celebrado com a organização proponente, no qual são especificados os objetivos, os resultados esperados, o plano de trabalho, os indicadores de desempenho, o cronograma de desembolso, o prazo de apresentação do relatório técnico e da prestação de contas.

- Instituições elegíveis para financiamento não-reembolsável:

- Universidades e outras instituições de ensino e pesquisa, públicas ou privadas, desde que sem fins lucrativos.
- Instituições e centros de pesquisa tecnológica, públicas ou privadas, desde que sem fins lucrativos
- Outras instituições públicas e organizações não-governamentais sem fins lucrativos

2.1 RHAE – Inovação da CNPq

Permite às empresas incorporar, às suas equipes, profissionais qualificados, focando também as microempresas e empresas em processo de incubação e irá selecionar projetos voltados ao desenvolvimento tecnológico e de inovação.

Para essa finalidade estão disponíveis R$ 5,4 milhões dos Fundos Setoriais do Petróleo e Gás Natural, de Energia, da Tecnologia da Informação e de Transporte Aquaviário e de Construção Naval. Os recursos são para o pagamento de bolsas de fomento tecnológico.

Para as demais empresas, mais R$ 27 milhões serão liberados por intermédio de editais lançados pela Finep e com bolsas implementadas pelo CNPq.

As propostas devem contemplar as áreas prioritárias da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal ou abordar temas de interesse estratégico como Energia Nuclear, Fontes Alternativas de Energia e Aeronáutica & Aeroespacial.

Exclusivamente para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, os projetos podem, também, estar relacionados ao setor de Indústria de Alimentos. O valor máximo de cada projeto é de R$ 200 mil.

A data limite para apresentação de propostas pelas microempresas e incubadas é 27 de abril e os resultados devem ser divulgados em junho. Os projetos a serem apoiados terão vigência de até 27 (vinte e sete) meses.

A partir de 2004, os editais do RHAE passaram a atender projetos vinculados à PITCE, contemplando três categorias de empresas: Pequenas, Médias e Grandes Empresas; Empresas incubadas e micro empresas; e entidades empresariais e empresas âncoras ou líderes de determinado setor econômico. De acordo com os dois últimos editais (2004 e 2005), cerca de 55% da demanda é proveniente de empresas incubadas e microempresas.

Em dezembro de 2005, havia 464 empresas com projetos em andamento e 1.600 bolsistas no programa, dos quais 21% são doutores ou mestres.

2.2 PIPE - Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

Programa	O programa destina-se a apoiar o desenvolvimento de pesquisas inovadoras, a serem executadas em pequenas empresas sediadas no Estado de São Paulo, sobre importantes problemas em ciência e tecnologia que tenham alto potencial de retorno comercial ou social. Os projetos poderão ser desenvolvidos por pesquisadores que tenham vínculo com as pequenas empresas ou que estejam associados a elas para a realização do projeto
Beneficiário	Micro e Pequenas Empresas
Características	São objetivos do PIPE: Utilizar a inovação tecnológica como um instrumento para aumento da competitividade das empresas; Criar condições para incrementar a contribuição do sistema de pesquisa para o desenvolvimento econômico e social; Induzir o aumento significativo do investimento privado em pesquisa tecnológica; Oferecer incentivo e oportunidade para que pequenas empresas de base tecnológica desenvolvam pesquisas em ciências, engenharia ou educação científica e tecnológica de impacto comercial ou social; Possibilitar que pequenas empresas se associem a pesquisadores do ambiente acadêmico em projetos de inovação tecnológica; Estimular o desenvolvimento de inovações tecnológicas e, ao mesmo tempo, viabilizar uma maior aplicação prática de pesquisas realizadas com o apoio da FAPESP e Contribuir para a criação de uma cultura que valorize a atividade de pesquisa em ambientes empresariais, com conseqüente melhoria na área de atuação profissional dos pesquisadores.
Categoria	Não Reembolsável
Demanda	Permanente
Valor	Verificar detalhes do item "Projeto
Requisitos	O pesquisador deverá atender aos seguintes requisitos: Ter vínculo com a pequena empresa ou estar associado a ela; Ter experiência comprovada na área do projeto de pesquisa (não precisa ter pós-graduação); Dedicar, no mínimo, 20 horas semanais à pesquisa; Dedicar-se prioritariamente à execução do projeto; Comprovar presença substancial na empresa, no momento da solicitação; Não possuir qualquer vínculo empregatício remunerado ou qualquer outra fonte de remuneração, caso se candidate e seja contemplado com bolsa da FAPESP. Caso o pesquisador tenha vínculo com instituição de pesquisa, a FAPESP aceitará qualquer mecanismo institucional que viabilize a sua participação no Programa (a condição de consultor não atende a este requisito). São obrigações do pesquisador: Examinar o Termo de Outorga para certificar-se dos direitos, deveres e obrigações;Certificar-se, no momento da assinatura do Termo de Outorga, de que os recursos concedidos são suficientes; Informar sobre outros auxílios ou bolsas da FAPESP existentes com a mesma finalidade; Informar sobre auxílios de outras entidades que esteja pleiteando ou tenha recebido com o mesmo fim; Verificar se há necessidade de patente; Estar em dia com a FAPESP (não ter débitos com Prestação de Contas, Relatório Científico e parecer de assessoria); Não utilizar recursos da FAPESP para fins que não sejam os aprovados; Não fazer aplicações financeiras com os recursos do projeto; Não fazer modificações no projeto ou na distribuição dos recursos, sem prévio consentimento da Fundação, exceto nos casos autorizados no Manual de Instruções para Prestação de Contas; Fazer referência ao apoio da FAPESP nas teses, dissertações, artigos, livros, resumos de trabalhos apresentados em reuniões e em qualquer outra publicação ou forma de divulgação de atividades que resultem, total ou

	parcialmente, de auxílios ou bolsas da Fundação. Indicar, também, o apoio de outras fontes de financiamento público ou privado que possam existir; Emitir pareceres de mérito, gratuitamente, quando solicitados pela FAPESP, em assunto de sua especialidade; Só encaminhar solicitações de aditivos ou modificações do plano original junto com o Relatório Científico e acompanhadas de justificativas; Receber visitas de comissões "ad hoc" para acompanhamento do projeto. Observação: No final da pesquisa, haverá uma avaliação sobre o uso adequado dos recursos fornecidos pela FAPESP. Requisitos da pequena empresa: Ter no máximo cem (100) empregados; Estar interessada em desenvolver pesquisa científica com alto conteúdo tecnológico. OBSERVAÇÃO: No caso da empresa não ter sido constituída quando da apresentação do projeto, o interessado só poderá assinar o Termo de Outorga, em caso de aprovação, após sua constituição.
Prazo	4 meses
Encargos	n.a
Pagamento	n.a
Projeto	Fase 1: duração prevista de seis (6) meses, destina-se à realização de pesquisas sobre a viabilidade técnica das idéias propostas. A pequena empresa deverá desenvolver no mínimo 2/3 das atividades propostas para esta fase, podendo sub-contratar o 1/3 restante de outras empresas ou consultores. O valor máximo de financiamento previsto para a Fase 1 é de até R$ 100 mil para cada projeto. O valor foi reajustado em 23 de junho de 2004. Para projeto em vigência na Fase 1 na data do reajuste, o pesquisador poderá encaminhar o pedido para a Fase 2 com o novo valor dessa fase (R$ 400 mil). No final da Fase 1, deverá ser apresentado um relatório técnico, cujos resultados serão o critério principal para a qualificação para a Fase 2 do Programa. A pequena empresa poderá ser constituída após a aprovação do mérito do projeto. Neste caso, a FAPESP só fará o contrato do projeto após a constituição formal da mesma. Fase 2 do Programa de Inovação Tecnológica em Pequena Empresa, com duração prevista para até vinte e quatro (24) meses, destina-se ao desenvolvimento da parte principal da pesquisa. A pequena empresa deverá desenvolver pelo menos 50% das atividades desta fase, podendo sub-contratar os 50% restantes de outras empresas ou consultores. O valor máximo de financiamento previsto para a Fase 2 é de até R$ 400 mil para cada projeto. O valor foi reajustado em 23 de junho de 2004. Para projeto em vigência na Fase 2 na data do reajuste, o pesquisador poderá, no momento de encaminhar o relatório anual, fazer a solicitação fundamentada de aditivo. A concessão será feita para os projetos de maior sucesso na Fase I e a avaliação dará prioridade às propostas que documentem compromisso de apoio financeiro de alguma fonte para o desenvolvimento da Fase 3 (de desenvolvimento de novos produtos comerciais baseados nas fases anteriores). Para receber o financiamento, a pequena empresa terá, ainda, que apresentar um Plano de Negócios bem estruturado para a comercialização dos novos produtos. Para tanto, poderá buscar orientações no Sebrae-SP. Os equipamentos adquiridos para o desenvolvimento do projeto, com verba da FAPESP, são de propriedade da Fundação e serão doados à instituição de pesquisa do Estado. Fase 2 direto: O interessado no apoio de recursos do PIPE poderá entrar diretamente com pedido para a Fase 2 do Programa, bastando para isso que apresente relatório descrevendo a realização e conclusão da Fase 1, bem como toda a documentação obrigatória para as Fases 1 e 2. Fase 3 do Programa de Inovação Tecnológica em Pequena Empresa destina-se ao desenvolvimento de novos produtos comerciais, baseados nos resultados das Fases 1 e 2. Deverá ser realizada pela pequena empresa ou sob sua coordenação. FASE 3: não há apoio financeiro para esta fase, mas poderá haver colaboração na obtenção de apoio de outras fontes, caso os resultados da pesquisa

	comprovem a viabilidade técnica das idéias e o potencial de retorno comercial ou social dos novos produtos que serão desenvolvidos.

2.3 PITE - Parceria para Inovação Tecnológica da FAPESP

Programa	Programa para financiar projetos de inovação tecnológica no setor produtivo, desenvolvidos em parceria por instituições de pesquisa e desenvolvimento do Estado de São Paulo e empresas localizadas no Brasil ou no exterior
Beneficiário	MPEs e Grandes empresas
Características	Auxílio à pesquisa
Categoria	Não Reembolsável
Demanda	Permanente
Requisitos	Apresentar os seguintes documentos: Projeto de pesquisa; Cronograma detalhado de execução; Sumário com objetivos e metodologia de execução; Parecer da comissão de ética nos casos de pesquisas que envolvam experimentações com seres humanos ou animais ou riscos ambientais (resíduos químicos); Certificado de qualidade em biossegurança, com número de registro e data de publicação, se a pesquisa envolver organismos geneticamente modificados (conforme legislação em vigor); Súmulas curriculares do candidato titular e dos pesquisadores principais; Documento com a definição da equipe responsável pelo processo, a coordenação e estrutura diretiva; Documento com a descrição da infra-estrutura disponível para realização do projeto; Documento com a descrição do mercado, seu comportamento nos últimos três (3) anos, participação da empresa no mercado, lucratividade, similaridade no mercado, tempo de obsolescência, dumping, cartel, importação;Documentos comprobatórios da experiência da empresa em gestão de projetos de inovação tecnológica; Contrato social da empresa; Contrato que descreva a participação da instituição e da empresa nos resultados e que regule a propriedade da inovação; Último balanço patrimonial. Descrição do parque de equipamentos Autorização da Comissão Nacional de Energia Nuclear (se for o caso). Observação: Não anexar documentos originais. A FAPESP não devolve a documentação anexada para análise. A FAPESP poderá devolver pedidos que não estiverem acompanhados de toda a documentação solicitada. Solicita-se não encadernar a documentação.
Prazo	4 meses Prazo para análise: 120 dias em média, após a entrega da solicitação
Duração	Até 36 meses no máximo
Encargos	Não se aplicam
Pagamento	N.a
Projeto	Podem receber auxílio da FAPESP os seguintes tipos de Projetos de Inovação Tecnológica: PITE 1: projetos conjuntos de pesquisadores ou grupo de pesquisadores de instituição de pesquisa e desenvolvimento do Estado de São Paulo com empresa ou grupo de empresas do Brasil ou exterior, que tenham por objetivo desenvolver inovação em projeto cuja fase exploratória já esteja praticamente completada. O projeto será contratado pela FAPESP diretamente com os pesquisadores. Serão financiados até 20% do custo do projeto, dependendo do porte do orçamento apresentado. Caberá à(s) empresa(s) providenciar o restante dos recursos (contrapartida). Os investimentos adicionais no desenvolvimento da inovação devem ser justificados através de análise preliminar de custo-benefício. Fica garantido à FAPESP o direito de acompanhar o desenvolvimento do projeto, inclusive a implantação da inovação. PITE 2 os projetos conjuntos de pesquisador ou grupo de pesquisadores de instituição de pesquisa e desenvolvimento do Estado de

	São Paulo com empresa ou grupo de empresas do Brasil ou exterior, que tenham como objetivo desenvolver inovação associada a baixos riscos tecnológicos e de comercialização. O projeto deve ser de inovação incremental, envolvendo as etapas de exploração e certificação, e demonstrar os benefícios sócio-econômicos que o êxito do projeto terá sobre o setor de produção ou de serviços, no qual está inserido. O contrato será feito pela FAPESP diretamente com os pesquisadores. Serão financiados até 50% do custo do projeto, dependendo do porte do orçamento apresentado. Caberá à(s) empresa(s) envolvida(s) aportar(em) o restante dos recursos (contrapartida). É garantido à FAPESP o direito de acompanhar o desenvolvimento do projeto, inclusive a implementação da inovação. PITE 3 é o projeto conjunto de pesquisador ou grupo de pesquisadores de instituição de pesquisa e desenvolvimento do Estado de São Paulo e empresa ou grupo de empresas do Brasil ou exterior, que tenha por objetivo desenvolver inovação tecnológica associada a altos riscos tecnológicos e baixos riscos de comercialização, mas com alto poder "fertilizante ou germinativo". O projeto deverá ter caráter revolucionário e a inovação resultante poderá causar impacto (mudanças substanciais) em todo um setor de atividades. Podem ser enquadrados como PITE 3 projetos de inovação incremental, quando a(s) empresa(s) parceira(s) for(em) de médio e pequeno porte, com significativa contribuição sócio-econômica para o País. A FAPESP fará o contrato diretamente com o pesquisador ou grupo de pesquisadores e financiará até 70% do custo do projeto, dependendo do porte do orçamento apresentado. Caberá às empresas providenciar o restante dos recursos (contrapartida). É garantido à FAPESP o direto de acompanhar o desenvolvimento do projeto, inclusive a implementação da inovação.

2.4 Consórcios Setoriais para Inovação Tecnológica – CONSITEC da FAPESP

Programa	Consórcio para estimular a colaboração entre grupos de pesquisa ligados a instituições paulistas e aglomerados de empresas de um mesmo setor para resolver problemas tecnológicos de interesse comum
Beneficiário	Aglomerados de empresas
Características	Parceria: O consórcio é uma associação entre a FAPESP, uma equipe de pesquisa e um conglomerado de empresas. A infra-estrutura necessária para o grupo de pesquisa será financiada mediante uma parceria entre a FAPESP e o conglomerado de empresas. Longa duração: Espera-se que a associação tenha duração mínima de três anos. Associação de empresas: A formação de um consórcio exige a participação de, no mínimo, três empresas independentes, com interesses tecnológicos comuns. Sistema duplo de financiamento: Além de financiar diretamente os consórcios recomendados por sua assessoria científica, por meio de auxílios a infra-estrutura, a FAPESP analisará separadamente pedidos regulares de auxílios à pesquisa tecnológica, encaminhados individualmente pelos membros do grupo de pesquisa consorciado. Avaliação continuada: A atividade do consórcio será avaliada pela qualidade e pelo número de resultados de pesquisa por ele gerados; essa avaliação consistirá no monitoramento dos projetos tecnológicos individuais, apoiados pela FAPESP ou por outras agências, desenvolvidos no âmbito do projeto global do consórcio
Financiamento	Não Reembolsável
Categoria	Permanente
Requisitos	Qualifica-se para solicitar auxílios no Programa ConSITec o consórcio entre um grupo de pesquisadores de uma ou mais instituições de pesquisa, que se

	comprometam a participar do custeio do consórcio, e um conjunto de, ao menos, três empresas que se comprometa a investir no consórcio, um mínimo de R$ 50.000,00 por ano, na forma de taxas de associação
Participação	A participação da FAPESP nesse financiamento deve ser entendida como apoio à implantação do consórcio, não podendo superar 50% dos investimentos requeridos e o limite anual de R$200.000,00. Em casos especiais, poderão ser analisados cronogramas de desembolso que exijam maior contribuição inicial da FAPESP, desde que essa desproporção seja compensada no prazo máximo de três anos.
Valor Mínimo	R$50.000,00
Prazo	36 meses
Projeto	As propostas poderão ser apresentadas em qualquer época do ano e deverão ser encaminhadas em três cópias. Uma delas deverá vir assinada pelo diretor proposto para o consórcio, pelo representante de cada instituição de pesquisa envolvida, autorizado a assumir compromissos em matérias comerciais e governamentais, e pelo representante de cada empresa consorciada. A FAPESP espera poder anunciar sua decisão sobre uma proposta seis meses após seu recebimento. Avaliação: As propostas serão avaliadas segundo os critérios usualmente adotados pela FAPESP. Os assessores levarão em conta particularmente os seguintes pontos: Foco técnico, relevância empresarial e grau de definição do programa de pesquisa; Qualificação dos pesquisadores e do diretor do consórcio; Grau de interação instituição de pesquisa/empresa; Adequação da estrutura e das políticas do consórcio aos objetivos do Programa ConSITec; Grau de compromisso das instituições de pesquisa com o consórcio.

2.5 Fundos Setoriais da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (FVA – Fundo Verde-Amarelo), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infra-estrutura de ICTs (Infra-estrutura).

As receitas dos Fundos são oriundas de contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou aquisição de conhecimentos tecnológicos/transferência de tecnologia do exterior.

Com exceção do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), gerido pelo Ministério das Comunicações, os recursos dos demais Fundos são alocados no FNDCT e administrados pela FINEP, como sua Secretaria Executiva. Os Fundos Setoriais foram criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o País.

O modelo de gestão concebido para os Fundos Setoriais é baseado na existência de Comitês Gestores, um para cada Fundo. Cada Comitê Gestor é presidido por representante do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT, a FINEP e o CNPq. Os Comitês Gestores têm a prerrogativa legal de definir as diretrizes, ações e planos de investimentos dos Fundos. Este modelo, ao mesmo tempo em que possibilita a participação de amplos setores da sociedade nas decisões sobre as aplicações dos recursos dos Fundos, permite, ainda, a gestão compartilhada de planejamento, concepção, definição e acompanhamento das ações de C,T&I.

A partir de 2004 foi estabelecido o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, com o objetivo de integrar suas ações. O Comitê é formado pelos presidentes dos Comitês Gestores, pelos presidentes da FINEP e do CNPq, sendo presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia. Dentre as novas medidas implementadas, cabe salientar a implantação das Ações Transversais, orientadas para os programas estratégicos do MCT, que utilizam recursos de diversos Fundos Setoriais para uma mesma ação.

Desde sua implementação nos anos recentes, os Fundos Setoriais têm se constituído no principal instrumento do Governo Federal para alavancar o sistema de C,T&I do País. Eles têm possibilitado a implantação de milhares de novos projetos em ICTs, que objetivam não somente a geração de conhecimento, mas também sua transferência para empresas. Projetos em parceria têm estimulado maior investimento em inovação tecnológica por parte das empresas, contribuindo para melhorar seus produtos e processos e também equilibrar a relação entre investimentos públicos e privados em ciência e tecnologia.

A criação dos Fundos Setoriais representa o estabelecimento de um novo padrão de financiamento para o setor, sendo um mecanismo inovador de estímulo ao fortalecimento do sistema de C&T nacional. Seu objetivo é garantir a estabilidade de recursos para a área e criar um novo modelo de gestão, com a participação de vários segmentos sociais, além de promover maior sinergia entre as universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo.

Os Fundos Setoriais constituem ainda valioso instrumento da política de integração nacional, pois pelo menos 30% dos seus recursos são obrigatoriamente dirigidos às Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, promovendo a desconcentração das atividades de C&T e a conseqüente disseminação de seus benefícios.

Funcionamento Básico:

Os Fundos atendem a áreas diversificadas, mas têm características comuns em relação a sua operacionalização:

Vinculação de receitas: os recursos não podem ser transferidos entre os Fundos e devem ser aplicados para estimular a cadeia do conhecimento e o processo inovativo do setor no qual se originam.

Plurianualidade: pode-se programar o apoio a ações e projetos com duração superior a um exercício fiscal.

Gestão compartilhada: os Comitês Gestores são constituídos por representantes de ministérios, das agências reguladoras, da comunidade científica e do setor empresarial, o que garante transparência na aplicação dos recursos e na avaliação dos resultados.

Fontes diversas: os recursos são oriundos de diferentes setores produtivos, derivados de receitas variadas, como royalties, compensação financeira, licenças, autorizações, etc.

Programas integrados: podem ser apoiados projetos que estimulem toda a cadeia de conhecimento, desde a ciência básica até as áreas mais diretamente vinculadas a cada setor.

Os recursos dos Fundos Setoriais, em geral, são aplicados em projetos selecionados por meio de chamadas públicas, cujos editais são publicados nos portais da FINEP e do CNPq.

Resultados: As liberações por estado, por Fundo e por projeto são publicadas regularmente no site da FINEP.

Esses recursos têm sido aplicados em projetos de suma importância para o País, como por exemplo, o Laboceano, mais profundo tanque oceânico do mundo e maior da América Latina, que teve 94% de seu valor financiado com recursos do CT-PETRO e é uma das várias amostras da capacidade tecnológica nacional. As chamadas públicas lançadas em 2006 serão disponibilizadas a partir do dia 22 de fevereiro.

2.6 Programa SEBRAEtec de Consultoria Tecnológica do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de São Paulo - SEBRAE-SP

Programa	Visa atender as necessidades técnicas ou tecnológicas, pontuais e específicas de menor ou maior complexidade das pequenas empresas, por meio do estabelecimento de uma rede de parcerias entre o SEBRAE-SP com universidades, centros de pesquisas, escolas técnicas e outros centros geradores e ou detentores de conhecimento tecnológico.
Beneficiário	Micro e pequenas empresas comerciais, industriais, de serviço e rurais, de acordo com os critérios estabelecidos em lei ou instrumentos normativos aplicados a cada

	modalidade, empreendedores na fase de definição de seus empreendimentos.
Características	O Programa SEBRAEtec de Consultoria Tecnológica, tem por objetivo promover a melhoria e a inovação de processos e produtos de micro e pequenas empresas, por meio de serviços de consultoria tecnológica prestados por entidades executoras, visando à incorporação de progresso técnico e ao aumento da competitividade dos pequenos negócios, por meio das modalidades de atendimento: As modalidades de atendimento são por meio de: • Diagnóstico Tecnológico: esta modalidade busca identificar o estágio produtivo e tecnológico de um grupo de empresas para propor ações coletivas. • Oficinas SEBRAEtec: atendimento coletivo de consultoria tecnológica que visa a solução de problemas pontuais de um grupo de empresas. • Suporte Tecnológico: consultoria individual que visa a resolução de problemas pontuais da empresa assistida. O atendimento poderá ser realizado presencialmente ou por outras formas de comunicação (telefone, fax, e-mail e outros). • Apoio Tecnológico à Exportação: consultoria tecnológica destinada à adequação de produtos a mercados pré-definidos, visando a superação de barreiras técnicas. • Atendimento Tecnológico "in loco": suporte tecnológico realizado através de unidades móveis com equipamentos laboratoriais para resolução de problemas pontuais em processos produtivos. • Aperfeiçoamento Tecnológico: tem como objetivo a realização de consultorias para a otimização, racionalização, melhoria de qualidade ou desenvolvimento/ aprimoramento de produtos e/ ou processos. • Inovação Tecnológica: utilizada para inovação de produtos e/ ou processos, que devem ser necessariamente novos para o mercado.
Demanda	Permanente via Escritórios Regionais do SEBRAE-SP
Participação do SEBRAE	De 80% a 100% do custos totais da consultoria, dependendo do tipo da modalidade de atendimento.

2.7 Bônus Metrologia do SEBRAE

Bônus Metrologia é um programa de parceria do SEBRAE- SP e da REMESP (Rede Metrológica de São Paulo), com o objetivo de promover a melhoria da qualidade e da competitividade das Pequenas e Microempresas e o fortalecimento do Sistema Metrológico do Estado de São Paulo.

Beneficiários	Pequenas e micro empresas que demandam serviços de metrologia e os laboratórios de ensaio e calibração de pequeno e micro porte. Prestadores de serviço: Laboratórios de Ensaio e Calibração associados à Remesp, acreditados pelo INMETRO ou competência reconhecida pela REMESP que formalizarem a sua adesão ao Programa Bônus
Valor do Bônus	As pequenas e micro empresas terão direito a um incentivo no valor de 50% do serviço executado pelo laboratório cadastrado junto ao Programa, limitado ao valor de R$ 2.000,00 por ano por empresa (CNPJ).

3. Incentivos Fiscais

Uma outra forma de apoio às atividades de inovação pelas empresas que podem diminuir os custos da atividade de inovação é a renuncia fiscal, isto é, a empresa por meio desse tipo de incentivo pode deixar de pagar alguns tributos, pagar menos ou adiar o seu pagamento. Nesse sentido o governo instituiu novos incentivos à inovação tecnológica, a saber:

LEI Nº 11.1964 (ex. MP 255 "MP do Bem"), de 21 de novembro de 2005, publicada no D.O.U. de 22.11.2005, traz o Capítulo III, que faz parte da Lei de Inovação Federal (Lei 10.973, art. 28, § único, de 2 de dezembro de 2004, e entrou em vigor no dia 1o de janeiro de 2006 e rege os Incentivos Fiscais para P&D de inovação tecnológica.

Ele revoga, também a partir desta data:

A antiga Lei de Incentivos Fiscais, no 8.661/93, de 2 de junho de 19935;

Os artigos 39, 40, 42 e 43 da Lei 10.637, de 30 de dezembro de 20026

Portanto a partir do dia 1o de janeiro de 2006, entrou em vigor a Lei 11.196, sancionada em 21.11.2005, que rege os Incentivos Fiscais (Cap. III) para P&D de inovação tecnológica.

Os artigos que compõem o capítulo III revogam e substituem os artigos 39 a 43 da Lei 10.637, de 30.12.2002, que introduziram pela primeira vez o automatismo no uso dos incentivos, ou seja, a dispensa de projeto e de autorização prévia de órgãos públicos.

O principal incentivo da nova lei é a dedução adicional de 60 a 80% dos investimentos em P&D, na apuração do lucro real para o cálculo do imposto de renda e da CSLL (Contribuição Social sobre o Lucro Líquido), ao abatimento usual de 100% desses dispêndios como despesa operacional.

Além disso, foram criados dois novos incentivos: a possibilidade de terceirizar o P&D para micro e pequenas empresas, sem que o valor da encomenda tecnológica se some à receita dessas empresas;

Subvenção aos salários de mestres e doutores que forem contratados pela empresa.

Também há o prêmio por patente de 20% do que for gasto no seu P&D e no próprio custo, mas valendo apenas após a sua concessão, o que, no Brasil, leva oito anos ou mais.

---

[4] Para maiores informações consulte: http://www.presidencia.gov.br/ccivil/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11196.htm
[5] Mais informações consulte: http://www.mct.gov.br/legis/leis/8661_93.htm
[6] Para mais informações consulte: http://www.presidencia.gov.br/ccivil/Leis/2002/L10637.htm

Os itens que a própria Lei exige para viabilidade de sua aplicação, foi recentemente regulamentada pelo Decreto nº 5. 798, de 07.06.20067, publicado do Diário Oficial da União, em 08.06.2006

Esses incentivos beneficiam essencialmente empresas no regime de apuração do lucro real, em geral empresas grandes, muitas delas transnacionais que investem mais em P&D nas suas matrizes, pois deixa fora mais de 90% das empresas médias e pequenas, que estão no regime de lucro presumido e no Simples.

Não há compensação suficiente para um ambiente macro-econômico adverso, com carga tributária da ordem de 38%, taxa de juros reais exorbitante e câmbio sobrevalorizado, desestimulantes ao investimento e o risco. E o investimento em P&D de inovações é risco empresarial.

Para as micro e pequenas empresas o artigo 20, do Decreto Nº 5.563, de 11 de outubro de 2005, publicado no Diário Oficial da União, em 13.10.2005, que regulamenta a Lei de Inovação nº 10.973, de 02.12.2004, trata da concessão de recursos financeiros sob a forma de subvenção econômica para fomentar o P&D de inovações tecnológicas, com recursos dos Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT8. É de caráter não reembolsável, mas exige contrapartida da empresa e o projeto deve ser submetido a agências. Ficou em aberto a parcela de contrapartida, o prazo para a tramitação dos pedidos e o percentual dos recursos dos Fundos Setoriais a serem aplicados na modalidade. Esse percentual ficou para ser definido por ato dos ministros de desenvolvimento e de ciência e tecnologia a cada ano, mas que este ano ainda está por ser editado.

Apesar de todo o arcabouço legal existente para estímulo às atividades de inovação pelas empresas, até o momento, o Governo ainda não passou a desejável confiança ao setor produtivo por não proibir, definitivamente, a reserva de contingência das receitas dos Fundos Setoriais, que ultrapassa os 50% e já acumula quase R$ 4 bilhões, desde 1999, além de não acabar com a pulverização improdutiva dos recursos aplicados.

---

[7]A integra do Decreto 5.798 de 07.06.06 poderá ser obtida por meio do acesso ao site: https://www.presidencia.gov.br/

[8] O FNDCT foi criado através do Decreto-Lei nº 719 de 31 de julho de 1969 e restabelecido pela lei 8.172 de 18 de janeiro de 1991, para dar apoio financeiro aos programas e projetos prioritários de desenvolvimento científico e tecnológico nacionais e aloca todos os recursos dos Fundos Setoriais, e seus recursos, advêm de contribuições incidentes sobre o faturamento de empresas e/ou sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União.

Com isso, as empresas têm sido sangradas pela CIDE incidente em compras de tecnologia e royalties, a pretexto de se promover o desenvolvimento tecnológico.

Em 2006 estão previstos a aplicados R$ 250 milhões em subvenção, para uma arrecadação estimada em R$ 1,9 bilhões. Ou seja, para dar 1 toma-se 8 das empresas.

Anexo III - Proposta de Projeto: Avaliação de Produtos de Bijuterias e Folheados Nacionais e Importados

Objetivos geral e específico

Análise técnica de bijuterias e folheados produzidos pelas empresas do APL de Limeira e produtos similares estrangeiros, especificamente. Para tanto, é necessário:

- Comparar a qualidade de produtos fabricados em Limeira com produtos estrangeiros.
- Conhecer as diferenças entre os produtos quanto à resistência a corrosão, riscamento, desgaste, composição química e métodos de fabricação.

Justificativa

O mercado nacional conta com produtos importados com preço e durabilidade muito competitivos ante os produtos fabricados no APL de Jóias de Limeira. A produção importada possui formas e materiais de camadas de recobrimento desconhecidos ou não utilizados pelos fabricantes locais. Em pesquisa básica, o CCDM constatou tratar-se de produtos com até cinco camadas diferentes e ligas pouco utilizada nacionalmente. Quanto à durabilidade dos produtos, embora sem pesquisa aprofundada acerca das diferenças entre os produtos nacionais e importados, há consenso acerca de uma maior dos produtos importados. Não há informações sobre irritabilidade de pele.

Resultados esperados

- Conhecimentos em profundidade das diferenças de características existentes entre os produtos nacionais e os importados;
- Reunir informações sobre os métodos de fabricação utilizados pelos fabricantes internacionais;
- Iniciar-se nos materiais utilizados pelos fabricantes internacionais;
- Gerar rotas de fabricação que possam concorrer com os produtos internacionais;

Metodologia e desenvolvimento do projeto

São propostas as seguintes atividades:

- Visitas técnicas as fábricas produtoras de jóias e folheadas, a fim de conhecer o atual processo de fabricação das esferas e coleta de amostras;

- Aquisição de produtos importados (10 produtos diferentes que representem os principais concorrentes internacionais) para estudos comparativos de resistência e para análise de materiais e processos de fabricação utilizados;
- Análise em laboratório de materiais utilizados e processos utilizados nos produtos importados das seguintes características: camada aplicada, durabilidade à corrosão, riscabilidade, materiais utilizados e processos produtivos utilizados. Atenção especial é reservada à correlação resistência x peso aplicado x material utilizado;
- Análise em laboratório dos produtos do APL de Limeira das seguintes características: camada aplicada, durabilidade à corrosão, riscabilidade, materiais utilizados e processos produtivos utilizados. Atenção especial é reservada à correlação resistência x peso aplicado x material utilizado;
- Análise dos resultados, na qual são comparados um a um os resultados obtidos para os produtos importados e os fabricados pela APL de Limeira.

Relatório final

Apresentação dos resultados obtidos e recomendações quando a alterações de processos, materiais e peso aplicado a serem utilizados para aumentar a competitividade em relação aos produtos importados.

Cronograma de execuçãomês

Atividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Visitas técnicas e coleta de material					
Análise dos produtos importados					
Análise dos produtos do APL					
Análise dos resultados					
Apresentação do relatório Final					

Recursos humanos e financeiros (R$)

Itens	**Empresas**	**SebraeTec**	**Total**
Consultoria Técnica (160h)	2.400,00	5.600,00	8.000,00
Análise e ensaios laboratoriais	7.000,00	14.000,00	20.000,00[(1)]
Viagens (8)	336,00	784,00	1.120,00
Total	**9.735,00**	**20.384,00**	**29.120,00**

[1] Custo de análises considerado para 2 empresas participantes (para cada empresa a mais, deve ser considerado um aumento de R$ 2.000,00 em consultoria e R$ 5.000 em análises).

Contrapartida para as 2 empresas integrantes do grupo piloto do projeto APL's: Parcelas das Empresas: 5 X R$ 973,50

Monitoramento do andamento do projeto

Monitora-se o andamento do projeto com base em relatórios parciais mensais e reuniões de avaliação.

Anexo IV - Proposta de Projeto: Método de Injeção de Cera para Fundição de Jóias

Objetivo geral e específico

O objetivo principal é criar um método de injeção de cera para processo de fundição de precisão. Como objetivos específicos, destacam-se:

- Automatizar o procedimento de injeção de cera;
- Criar condições de injetar mil peças por hora;
- Diminuir custos no processo de injeção;

Justificativa

As empresas do APL de Limeira produzem grande quantidade de peças de adornos por mês pelo método de fundição por cera perdida. Uma etapa importante deste processo é a injeção de cera em moldes que, no futuro, serão a base para a fundição as peças. Atualmente o ciclo de injeção da cera em moldes é manual e dura aproximadamente 15 segundos, incluindo neste tempo o seu resfriamento. Graças a este tempo, esta etapa do processo é um fator determinante para a produtividade das empresas; por isso, torna-se premente a criação de um método automatizado que consiga uma maior produtividade.

Resultados esperados

- Automatizar o procedimento de injeção de cera;
- Condições para injeção de mil peças por hora;
- Diminuição dos custos no processo de injeção;
- Aumento da competitividade das empresas;
- Diminuição da dependência de terceiros.

Metodologia

- Visita técnica as fábricas, pela qual se busca (1) conhecer o atual processo de injeção de cera; (2) coletar, para posterior identificação, dos tipos mais comuns de peças produzidas;
- Identificar tamanhos, geometrias e quantidades mais comuns em cada uma das fábricas;
- Estudar os procedimentos automáticos alternativos de injeção;
- Desenvolver metodologias de injeção para atender as demandas específicas de cada empresa e para os diferentes produtos;

- Construir protótipos de sistemas de injeção automatizados específicos para os produtos objeto desse desenvolvimento;
- Treinamento em processos de inspeção oferecido aos funcionários das empresas, mediante (1) Acompanhamento dos resultados dos processos de injeção nas empresas; no termo do qual (2) serão mensurados os resultados decorrentes das alterações implementadas.

Relatório final

Apresentação dos resultados e soluções obtidos.

Cronograma de execução

Atividades	**mês 1**	**mês 2**	**mês 3**	**mês 4**	**mês 5**
Visitas técnicas					
Coleta e identificação dos tipos mais comuns de peças produzidas					
Estudo de procedimentos automáticos alternativos de injeção					
Construção de protótipo					
Treinamento					
Acompanhamento dos Resultados					
Relatório Final					

Recursos humanos e financeiros (R$)

Itens	**Empresas**	**SebraeTec**	**Total**
Consultoria técnica (200h)	3.000,00	7.000,00	10.000,00
Material	2.400,00	5.600,00	8.000,00
Viagens (8)	336,00	784,00	1.120,00
Total	**5.736,00**	**13.384,00**	**19.120,00**

Contrapartida para as 2 empresas integrantes do grupo piloto do projeto APL's: Parcelas das Empresas – 5 X R$ 573,60/empresa

Monitoramento do andamento do projeto

O monitoramento do andamento do projeto se dará a partir da apresentação de relatórios parciais mensais bem com da realização de reuniões avaliação.

Anexo V - Proposta de Projeto: Melhoria de Acabamento do Bruto

Objetivos gerais e específicos

Desenvolver melhores métodos de acabamento e limpeza do bruto de fabricação de jóias e folheados. Especificamente:

- Conhecer profundamente os métodos de acabamento e limpeza do bruto de forma a melhorá-los;
- Diminuir necessidade de re-trabalho de acabamento e limpeza nas empresas que fazem os banhos;
- Diminuir os custos de fabricação pela diminuição dos custos de re-trabalho e refugo de peças.
- Manter o sistema com baixas variações, a fim de aumentar a produtividade;
- Melhorar a qualidade na cadeia produtiva de jóias e folheados do APL de Limeira;
- Treinar e implantar nas fábricas os novos métodos de acabamento e limpeza.

No processo de fabricação de Jóias no APL de Limeira há um problema quanto a limpeza de superfície do produto chamado Bruto, que é a peça antes do acabamento final, antes do banho. Estas imperfeições no processo de acabamento e limpeza trazem problemas para as empresas que realizam o recobrimento via banho, pois sujidades como óleo ou graxa provocam defeitos superficiais no acabamento das jóias. Estas peças com defeitos geralmente são descartadas ou então re-trabalhadas, aumentando o custo das mesmas.

Metodologia

- Visita técnica as fábricas produtoras de jóias e folheadas, a fim de conhecer os atuais processo de acabamento e limpeza do bruto, bem como os materiais e métodos utilizados;
- Análise dos defeitos encontrados em função do processo de limpeza do bruto, a fim de classificar os processos de limpeza utilizados atualmente e montar uma base de dados para posterior avaliação da eficácia das melhorias introduzidas;
- Geração de alternativas para melhoria dos processos ou materiais utilizados: elaborar e testar em laboratório, posteriormente em escala piloto nas empresas participantes, métodos de acabamento superficial e de limpeza do bruto, a fim de gerar soluções padronizadas, mas, ao mesmo tempo, que atendam aos participantes.

- Análise dos resultados: comparar um a um os resultados obtidos para os novos processos de acabamento e limpeza do bruto e suas aplicações nas fabricas participantes;

Relatório final

Apresentação dos resultados obtidos e recomendações quanto às alterações de processos, materiais e métodos a serem utilizados para aumentar a qualidade do acabamento e limpeza do bruto.

Cronograma de execução

Atividades	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5
Visitas técnicas e coleta de material					
Análise dos defeitos encontrados					
Geração de alternativas e testes das mesmas					
Análise dos resultados					
Apresentação do relatório final					

Recursos humanos e financeiros (R$)

Itens	Empresas	SebraeTec	Total
Consultoria Técnica (320h)	4.800,00	11.200,00	16.000,00
Análise e ensaios laboratoriais	1.500,00	3.500,00	5.000,00 (1)
Viagens (8)	336,00	784,00	1.120,00
Total	6.636,00	14.484,00	22.120,00

(1) Custo de análises considerando 2 empresas participantes. Para cada empresa a mais, deve ser considerado um aumento de R$ 5.000,00 em consultoria e R$ 2.500,00 em análises.

Contrapartida para as 2 empresas integrantes do grupo piloto do projeto APL's: Parcelas das Empresas: 5 X R$ 663,60

Monitoramento do andamento do projeto

O monitoramento do andamento do projeto se dará a partir da apresentação de relatórios parciais mensais bem com da realização de reuniões avaliação.

Anexo VI - Proposta de Projeto: Melhora de Processo de Soldagem de Peças de Adorno

Objetivo geral e específico

O objetivo principal desta proposta de projeto é desenvolver melhorias no processo de soldagem para peças de adorno, visando eliminar falhas. Objetivos específicos são:

- Aprimorar o processo de solda;
- Treinamento em novos processo de soldagem;
- Eliminar defeitos superficiais das peças de adorno no processo de galvanoplastia;
- Diminuir o número de rejeitos e re-trabalhos de peças defeituosas;
- Diminuir custo do processo de soldagem.

Empresas do APL de Limeira produzem grande quantidade de peças por mês de adornos. Um número significativo de peças apresenta falhas de solda nas emendas, na forma de bolhas, micro-trincas, poros e falta de fechamento das esferas. Daí a necessidade de inspeção em todas elas. Essas peças defeituosas necessariamente requerem re-trabalho ou a sua rejeição. Atualmente as peças defeituosas não detectadas na inspeção podem apresentar manchamento e/ou oxidação no acabamento superficial.

Resultados esperados

- Novo(s) procedimento(s) de soldagem;
- Treinamento para este(s) novo(s) procedimento(s) de soldagem;
- Redução no número de defeitos de solda com conseqüente redução de custos;
- Diminuição de reclamações de consumidores.

Metodologia

- Visita técnica às fábricas produtoras de peças de adorno, a fim de conhecer o atual processo de fabricação das peças de adorno.
- Coleta e identificação mecânica e microestrutural dos defeitos mais comuns, a fim de identificar os defeitos mais comuns em cada uma das fábricas.
- Estudo de procedimentos alternativos de soldagens, a fim de desenvolver procedimentos de soldas específicos para cada empresa e para os diferentes produtos.
- Treinamento em processos de solda.
- Treinamento em processos de solda para os funcionários das empresas.

- Acompanhamento dos resultados dos processos de soldagens nas empresas, buscando mensurar os resultados decorrentes das alterações implantadas.

Relatório final

Apresentação dos resultados e soluções obtidos.

Cronograma de execução

Atividades	**mês 1**	**mês 2**	**mês 3**	**mês 4**
Visitas Técnicas				
Coleta e Identificação dos Defeitos				
Estudos de processos de soldagem				
Treinamento				
Acompanhamento dos resultados				
Relatório Final				

Recursos humanos e financeiros (R$)

Itens	**Empresas**	**SebraeTec**	**Total**
Consultoria técnica (320h)	4.800,00	11.200,00	16.000,00
Análise e ensaios Laboratoriais	900,00	2.100,00	3.000,00
Viagens (8)	336,00	784,00	1.120,00
Total	**4.560,00**	**10.640,00**	**21.120,00**

Contrapartida para as 2 empresas integrantes do grupo piloto do projeto APL's: Parcelas das Empresas: 4 X R$ 570,00

Monitoramento do andamento do projeto

O monitoramento do andamento do projeto se dará a partir da apresentação de relatórios parciais mensais bem com da realização de reuniões avaliação.

Anexo VII - Proposta de Projeto: Atendimento Tecnológico

Objetivo principal

Visita e atendimento tecnológico, pelo Laboratório de Corrosão do IPT, às empresas do APL de Limeira, por meio de uma unidade móvel, uma "van" adaptada com equipamentos laboratoriais para a realização de ensaios químicos, físicos e mecânicos em matérias-primas, processos produtivos e produtos acabados na área de tratamento de superfícies, visando a elevação tecnológica da empresa, tendo-se como meta a conquista de novos mercados, em especial, o exportador.

Objetivos específicos

- Realização de série de análises e ensaios das matérias-primas utilizadas pela empresa para verificação da qualidade;
- Realização de série de ensaios e análises nos produtos acabados para certificar a qualidade e adequá-los aos requisitos técnicos necessários;
- Auxilio às empresas no próprio processo de fabricação, identificando pontos que poderiam ser melhorados;
- Utilização pelas empresas da infra-estrutura laboratorial, de equipamentos e da competência técnica instalada no IPT como extensão da infra-estrutura da própria empresa;
- Melhoria da qualidade dos produtos das empresas do APL.

Metodologia

A operação da unidade móvel, posta a cargo de uma equipe de engenheiros e técnicos especializados do IPT, permanecerá na empresa, com o objetivo de identificar os principais problemas tecnológicos, realização de ensaios, bem como propor soluções, modificar processos e demonstrar os resultados *in loco*. Atuação pelo IPT tem três momentos: (1) diagnóstico preliminar, (2) atendimento tecnológico e (3) treinamento.

bimestre

Atividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Articulação para contratação de serviço						
Visitas Técnicas/						

Diagnóstico para apontamento de assessorias.						
Atendimento Tecnológico						

Pontos positivos

Aproveitamento da infra-estrutura laboratorial e de competências técnicas do IPT

Pontos negativos

Dificuldade de comunicação

Anexo VIII – Relatório Final: Avaliação de produtos de Bijuterias e Folheados Nacionais e Importados

RELATÓRIO MET05-000217

APL Limeira (Limeira / SP).

Projeto: **APERFEIÇOAMENTO DE PRODUTO E PROCESSO PRODUTIVO**.

Código: **2240**

1. Procedimento de análise:

Foram fornecidas 16 (dezesseis) amostras de jóias pelas empresas participantes do projeto. A amostra foi identificada internamente segundo a Tabela l.

Tabela 1 *- Identificações das amostras analisadas.*

Amostras	Identificação do Cliente	Identificação CCDM
	Cliente importado A1 ref. MA1 Coréia Electrochemical	MET 042750
	Cliente importado A1 ref. MA2 Coréia Electrochemical	MET 042751

	Cliente importado A1 ref. MA3 Coréia Electrochemical	MET 042752
	Cliente importado A1 ref. MA4 Coréia Electrochemical	MET 042753
	Cliente Nacional B1 ref. FB1 Nacional Electrochemical	MET 042754

	Cliente Nacional B1 ref. FB2 Nacional Electrochemical	MET 042755
	Cliente Nacional B1 ref. FB3 Nacional Electrochemical	MET 042756
	Cliente Nacional B1 ref. FB4 Nacional Electrochemical	MET 042757

	Cliente Nacional C1 ref. EC1 Nacional Electrochemical	MET 042758
	Cliente Nacional C1 ref. EC3 Nacional Electrochemical	MET 042759
	Cliente Nacional C1 ref. EC4 Nacional Electrochemical	MET 042760

	Cliente Nacional C1 ref. EC5 Nacional Electrochemical	MET 042761
	Cliente Nacional C1 ref. EC8 Nacional Electrochemical	MET 042762
	Y2BCO85 China Electrochemical	MET 042850

	Y2E0458 China Electrochemical	MET 042851
	Y2P-259 China Electrochemical	MET 042852

As amostras consistem em jóias folhadas, nacionais e importadas, e o objetivo do trabalho era caracterizá-las, realizando uma comparação entre os produtos fabricados em Limeira e os produtos importados. Para tanto, foram realizadas as seguintes análises:

- ✓ Microscopia eletrônica de varredura acoplada a microanálise (MEV/EDS);
- ✓ Ensaio de corrosão por salt-spray (névoa salina) – norma ASTM B117;
- ✓ Dureza Mohs.

2. Resultados

Salt Spray

O ensaio de salt-spray (névoa salina) foi realizado em equipamento conforme norma ASTM B117. As amostras foram submetidas a 216 horas de exposição, sendo avaliadas de forma qualitativa a cada 24 horas, destacando a coloração dos óxidos presentes nas amostras. As tabelas apresentam os resultados das avaliações realizadas até a avaliação de 168 horas de exposição, pois não houve mudanças nas características visuais das amostras quando avaliadas após 192 e 216 horas de exposição. Estas tabelas estão localizadas logo abaixo das figuras de cada amostra, apresentando as avaliações das mesmas.

As figuras 1 a 14 apresentam as amostras de jóias originais (como recebidas), após 24 e 216 horas de exposição em névoa salina.

Microscopia Eletrônica de Varredura acoplada a Microanálise (MEV/EDS)

As amostras foram preparadas passando pelos processos de corte, embutimento, lixamento e polimento.

As amostras foram analisadas via microscopia eletrônica para verificar a composição (qualitativa) dos metais bases e as camadas de recobrimentos. Os elementos presentes foram analisados via EDS (Energy Dispersion Spectroscopy - Espectroscopia por Energia Dispersiva - EXL - Oxford) acoplado ao MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura - Stereoscan 440 - LEO). As quantidades indicadas nas tabelas da microanálise são apenas semiquantitativas, servindo como um indicador das quantidades de cada elemento presente. Não podem ser tomadas como análises quantitativas.

Dureza Mohs

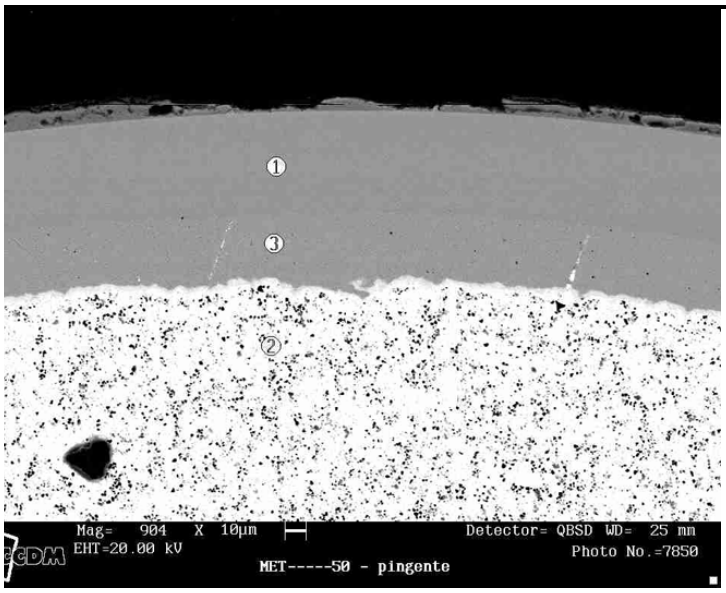
A dureza Mohs é um sistema qualitativo de indexação de dureza. Esta é uma escala de dureza relativa dos minerais determinada quando o mineral mais duro risca o mais mole e que tem os seguintes minerais como índices de dureza, que varia entre 1, na extremidade mais macia da escala, até 10, para o diamante.

A escala de dureza Mohs é composta por: 1-talco, 2-gesso, 3-calcita, 4-fluorita, 5-apatita, 6-ortoclásio, 7-quartzo, 8-topázio, 9-córindom, 10-diamante.

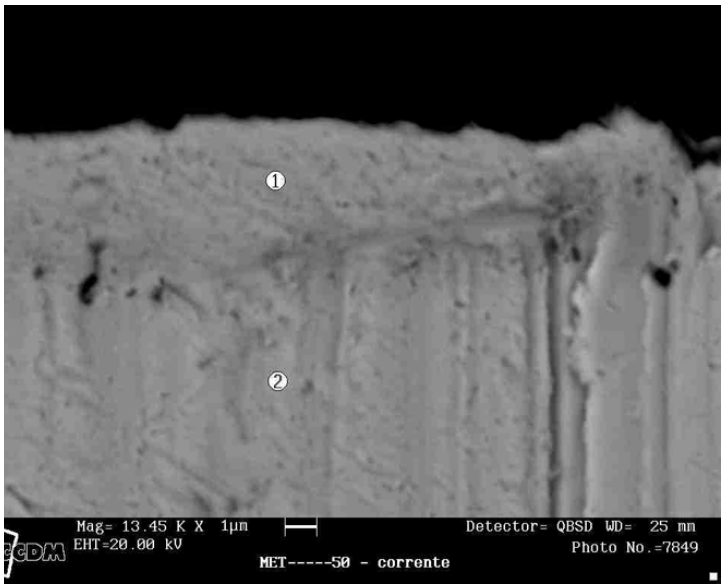
Cliente Importado A1 ref. MA1 Coréia Electrochemical

Figura 1 *– Amostra (a) original Cliente importado A1 ref. MA1 Coréia Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente importado A1 ref. MA1 Coréia Electrochemical	**Não houve corrosão**	**Cor verde/verm intenso desplacamento**	-	-	-	-



PRINCIPAIS ELEMENTOS E ESPESSURA MÉDIA DE CAMADA (µM)
CAMADA 0 NI(96%); RH(4%) 0,33µM
CAMADA 1 NI(99%); AU(1%) 3,67µM
CAMADA 3 CU(93%);AU(3%);SN(2%);NI(1%) 46,9µM
CAMADA 2 SN(98%); AU(2%); 93,1µM METAL BASE
DUREZA MOHS ENTRE 5 E 6

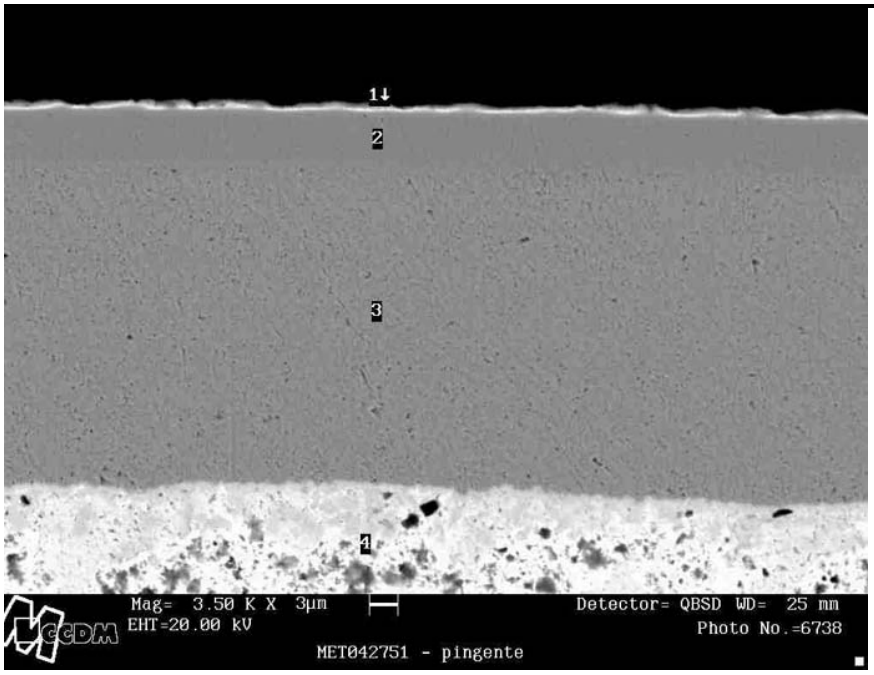


PRINCIPAIS ELEMENTOS E ESPESSURA MÉDIA DE CAMADA (µM)
CAMADA 1 CU(74%); NI(20%); AU(3%) 2,50µM
CAMADA 2 CU(97%); AU(2%); NI(1%) METAL BASE

Cliente Importado A1 ref. MA2 Coréia Electrochemical

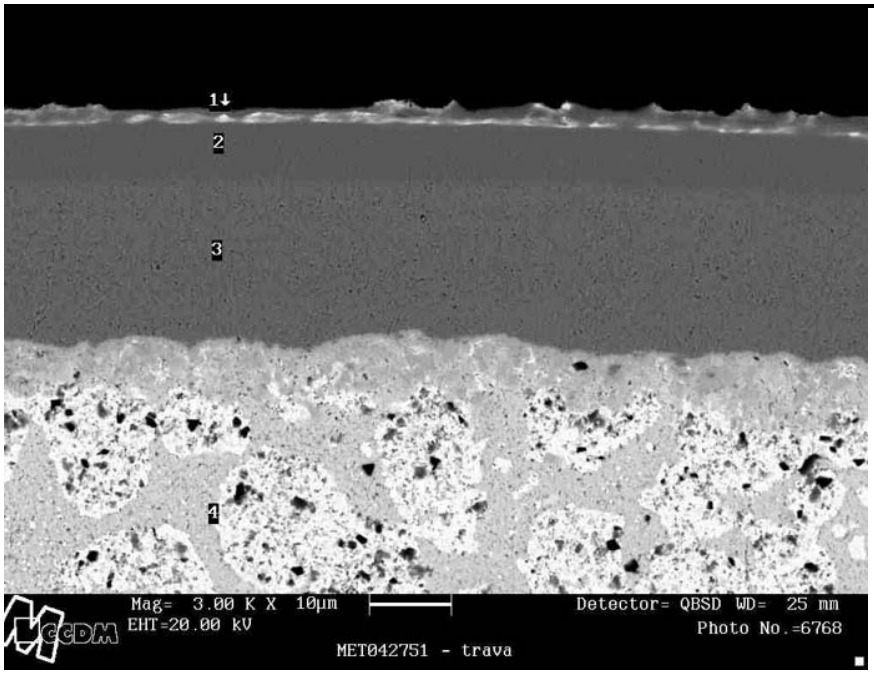
Figura 2 *– Amostra (a) original Cliente importado A1 ref. MA2 Coréia Electrochemical. (b) e (c) após 24 horas exposição. (d) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente importado A1 ref. MA2 Coréia Electrochemical	**Cor verde/verm perda de brilho**	**Cor verde/verm intenso desplacamento**	**Corrosão vermelha intensa**	-	-	**Corrosão negra**

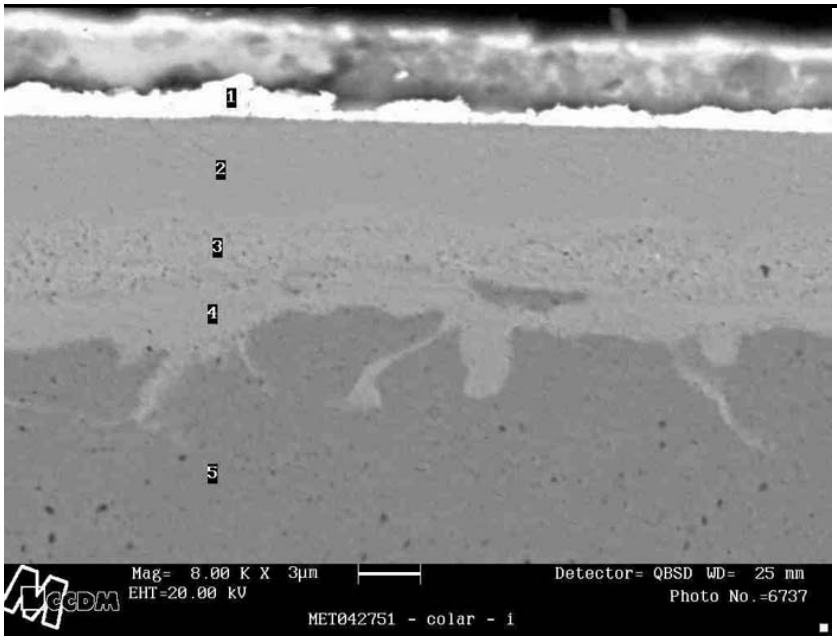


Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)
Camada 1 Ni(46%); Au(23%); Si(8%); Mg (4%) 0,35µm **Camada 2** Ni(99%) – 8,2µm **Camada 3** Cu(98%); Ni(1%) 23,1µm **Camada 4** Sn (62%); Pb(24%); Al (10%) metal base **Dureza Mohs** entre 4 e 5

.



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)
Camada 1 Ni(68%); Au(31%) - 0,35µm **Camada 2** Ni(99%) – 8,2µm **Camada 3** Cu(98%); Ni(1%) 23,1µm **Camada 4** Sn (53%); Pb(25%); Al (17%) metal base



PRINCIPAIS ELEMENTOS E ESPESSURA MÉDIA DE CAMADA (µM)
CAMADA 1 AU(72%); NI(20%); FE(4%); CU(1%) 0,48µM
CAMADA 2 NI(94%); FE(5%) – 4,34µM
CAMADA 3 CU(87%); FE(9%); NI(2%) 3,06µM
CAMADA 4 NI (87%); FE(11%); CU (2%) 1,61µM
CAMADA 5 FE(99%) – METAL BASE

Cliente Importado A1 ref. MA3 Coréia Electrochemical

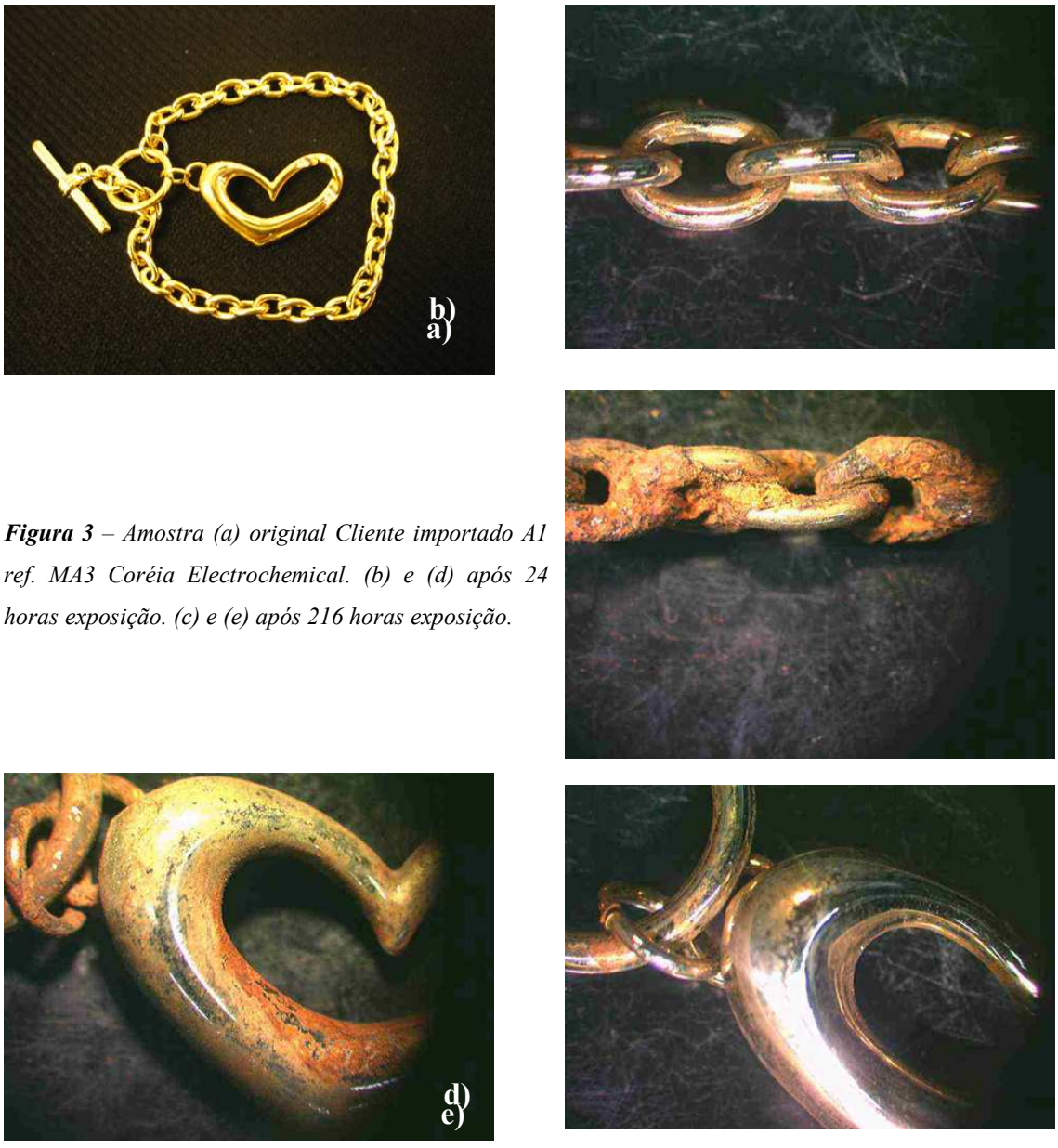
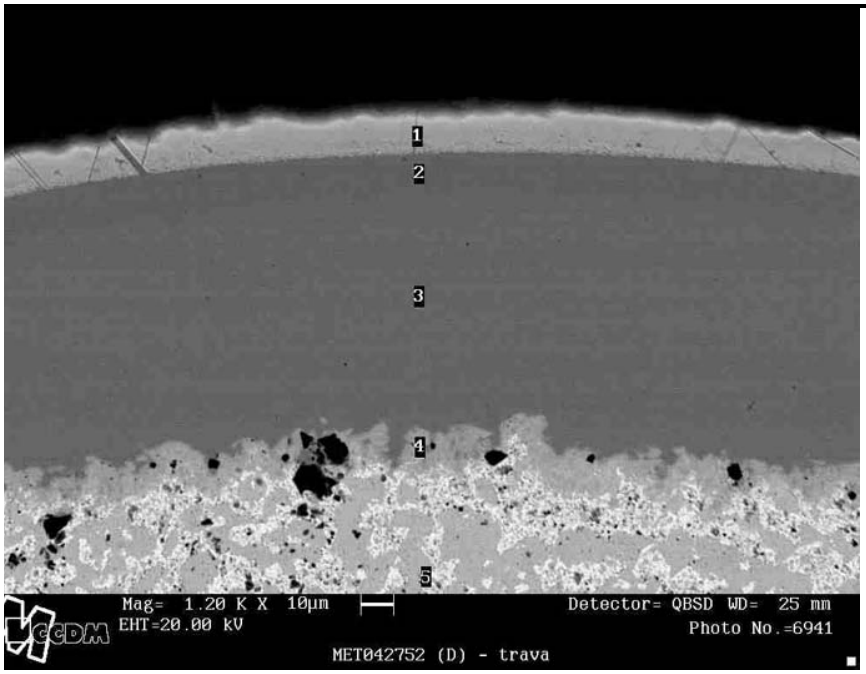


Figura 3 *– Amostra (a) original Cliente importado A1 ref. MA3 Coréia Electrochemical. (b) e (d) após 24 horas exposição. (c) e (e) após 216 horas exposição.*

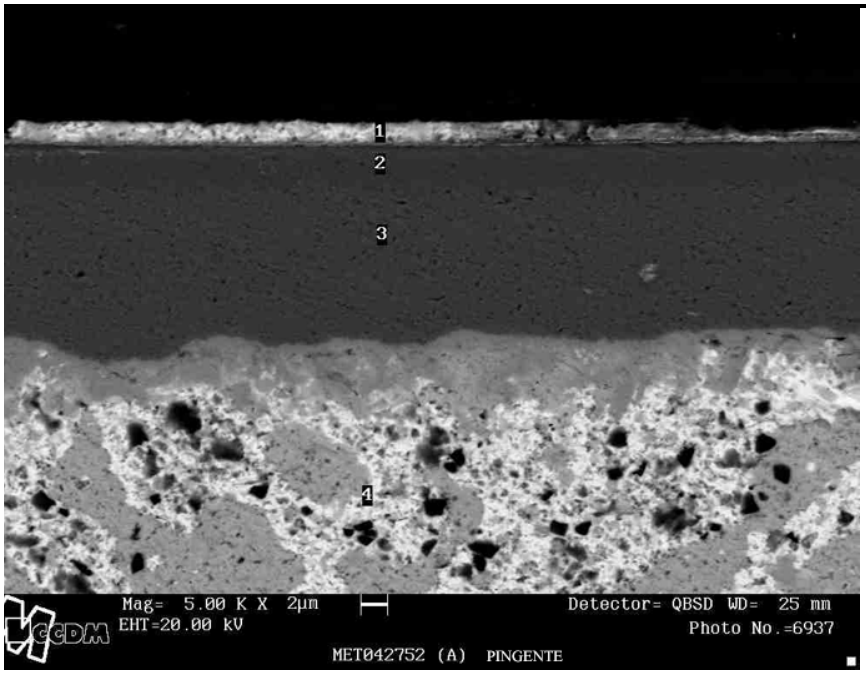
Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente importado A1 ref.MA3 Coréia Electrochemical	**Não houve corrosão**	**Corrosão vermelha/verde**	**Corrosão vermelha**	**Corrosão vermelha intensa**	-	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Ni(76%); Au(21%) 10,36µm
Camada 2
Ni(97%); Au(2%) 12,97µm
Camada 3
Cu(99%) – 74,39µm
Camada 4
Sn (63%); Cu(21%); Cd (14%); Pb (1%) 11,55µm
Camada 5
Sn(81%); Pb(14%); Al (4%) metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Pb(54%); Sn(17%); Ni(8%); Cu (6%); Al (5%) 1,76µm

Camada 2
Ni(99%) – 3,40µm

Camada 3
Cu(98%); Ni(1%) 12,28µm

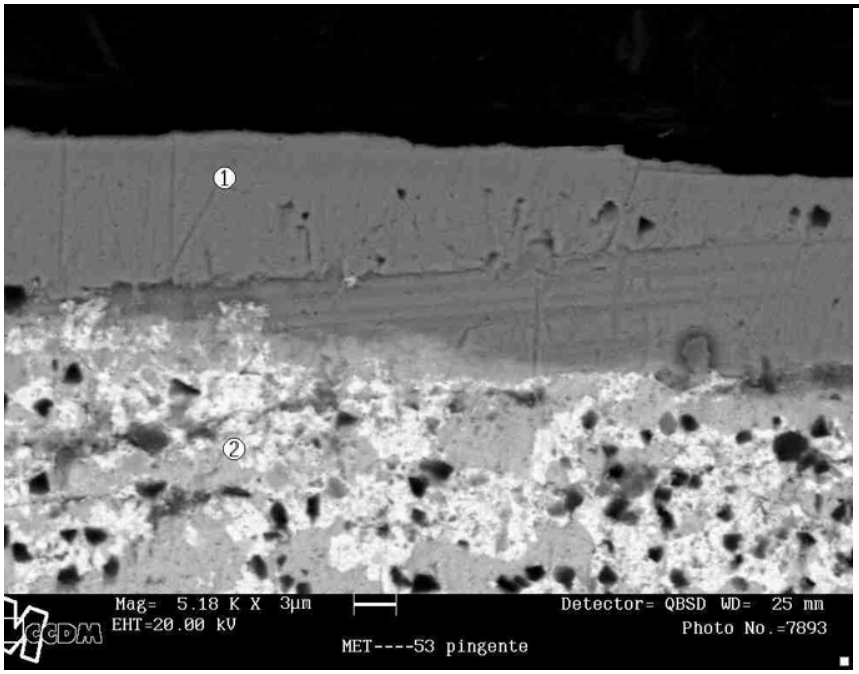
Camada 4
Sn (63%); Pb(28%); Al (5%); Cu (2%) Metal base

Dureza Mohs entre 3 e 4

Cliente Importado A1 ref. MA4 Coréia Electrochemical

Figura 4 *– Amostra (a) original Cliente importado A1 ref. MA4 Coréia Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente importado A1 ref. MA4 Coréia Electrochemical	**Corrosão vermelha/verde (feche) e branca (pingente)**	**Corrosão vermelha no fecho e branca no pingente**	-	**Corrosão vermelha**	-	**Correntes amareladas**

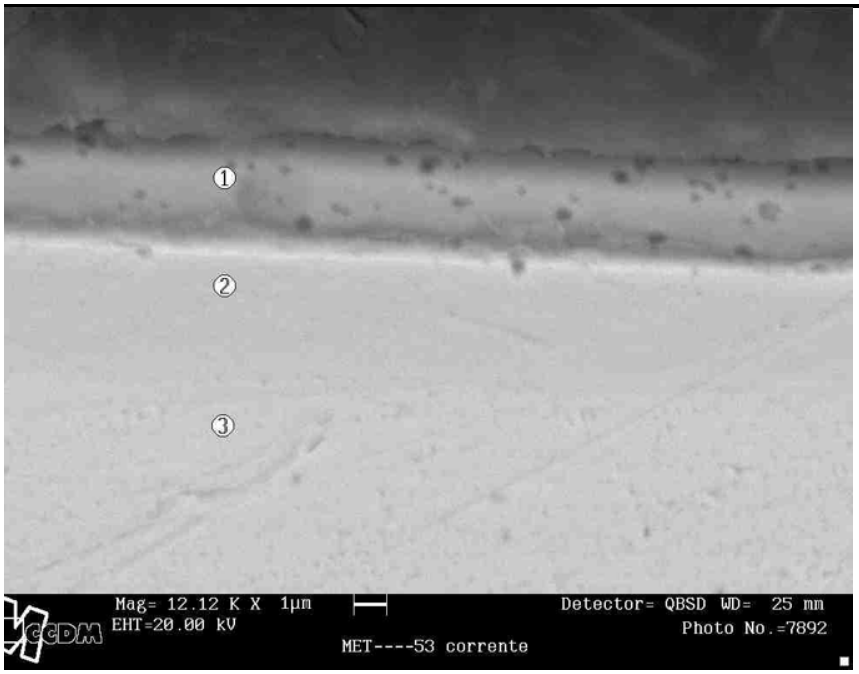


Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Cu(78%); Rh(10%); Rb(4%)
13,6µm

Camada 2
Ni(66%); Au(5%); Rb(1%)
6,90µm

Dureza Mohs entre 4 e 5



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Ni(78%); Rh(10%); Rb(4%)
3,54µm

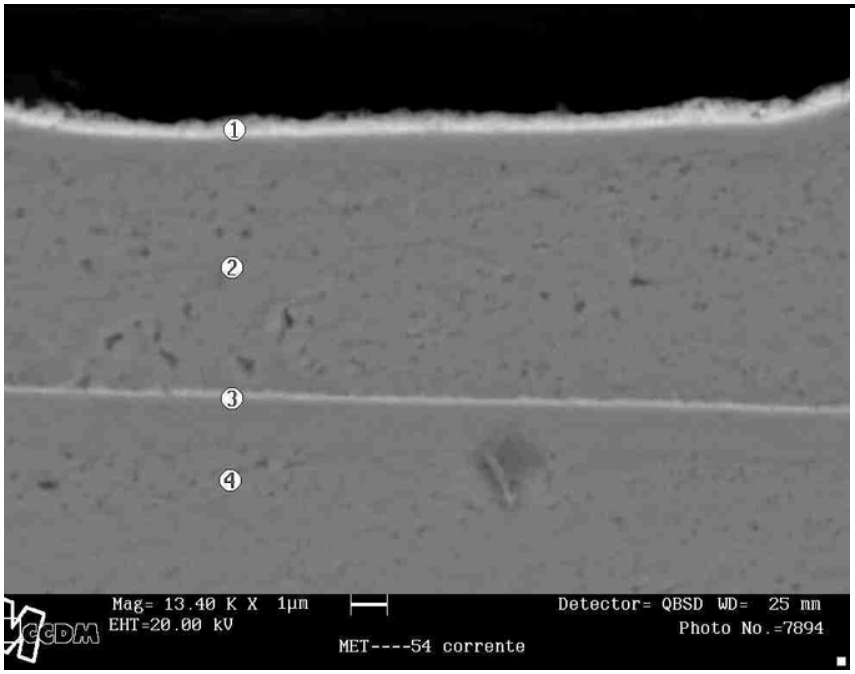
Camada 2
Ni(93%);Au(5%)
8,00µm

Camada 3
Cu(64%);Au(17%);
Ni(7%);Rh(9%);Rb(3%)
metal base

Cliente Nacional B1 ref. FB1 Nacional Electrochemical

Figura 5 *– Amostra (a) original Cliente Nacional B1 ref. Fb2 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional B1 ref. Fb2 Nacional Electrochemical	Corrosões vermelhas nas junções Perda brilho	-	Perda total de brilho e início corr. verde	Corrosão verde	-	Corrosão vermelha



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

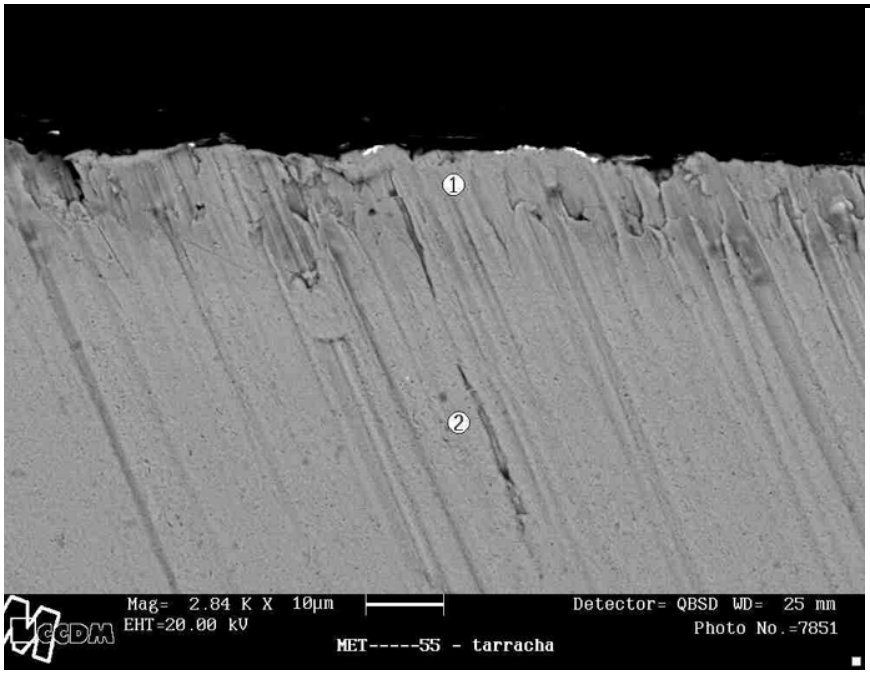
Camada 1
Au(50%);Ni(29%);Cu(9%) Rb(2%)
0,56µm
Camada 2
Cu(69%);Au(17%);Ni(7%);Rh (6%) 6,20µm
Camada 3
Ni(47%);Au(23%);Cu(21%)
0,20µm
Camada 4
Cu(49%);Ni(42%);Au(2%)
metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Cliente Nacional B1 ref. FB2 Nacional Electrochemical

Figura 6 *– Amostra (a) original Cliente Nacional B1 ref. FB2 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

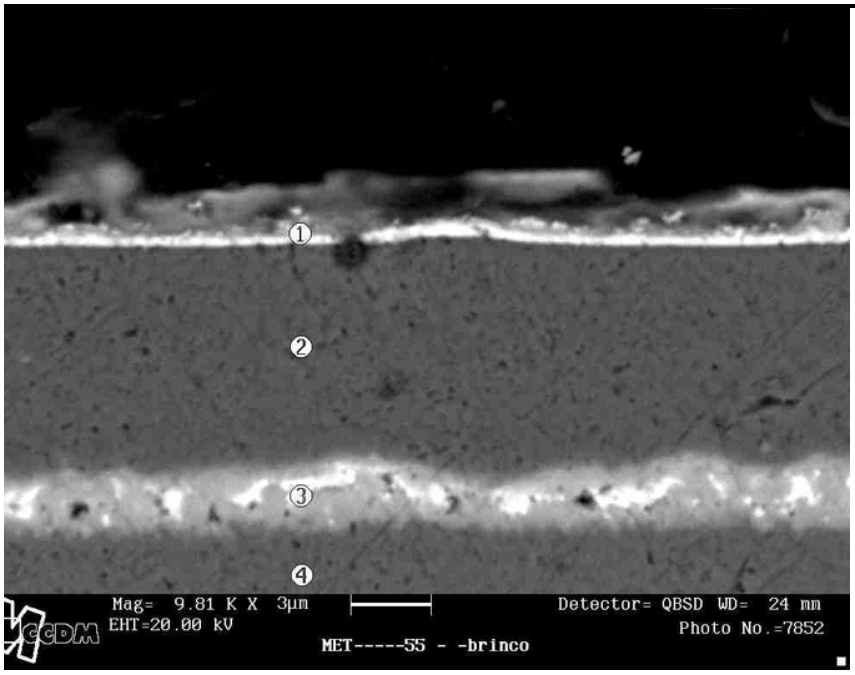
Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional B1 ref. FB2 Nacional Electrochemical	**Manchas** **Corrosão vermelha**	**Corrosão vermelha**	-	-	**Corrosão vermelha intensa**	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Cu(81%); Zn(16%); Au(2%) 15µm

Camada 2
Cu(70%);Zn(27%);Sn(1%); Au(1%)
metal base



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

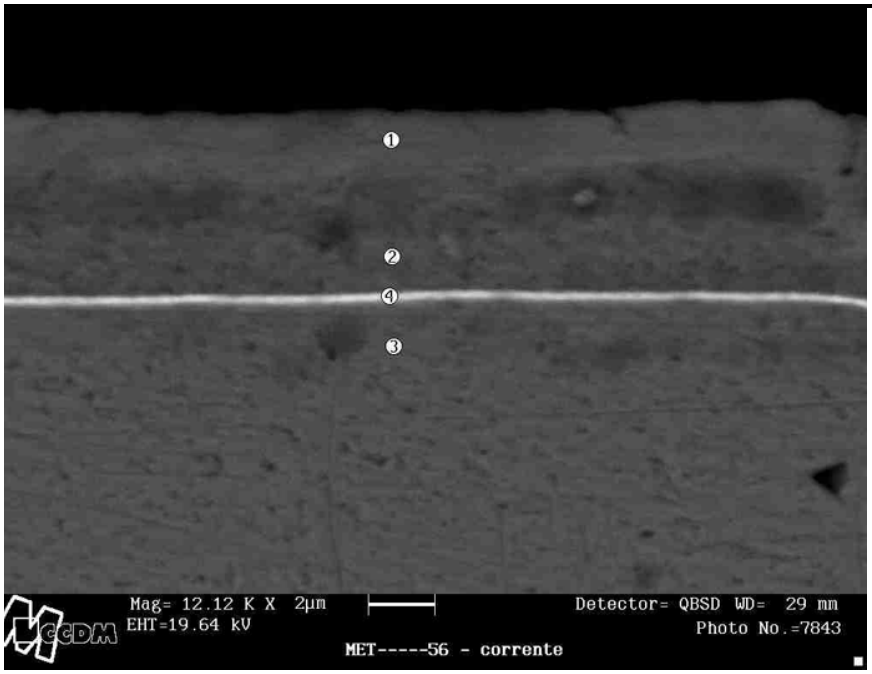
Camada 1
Cu(56%);Au(35%);Rb(2%); Cd(2%);Sn(1%);Bi(1%)
0,25µm
Camada 2
Cu(99%);Au(1%)
8,32µm
Camada 3
Sn(71%);Cu(28%); Au(1%)
2,31µm
Camada 4
Cu(69%);Zn(29%); Au(2%)
metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

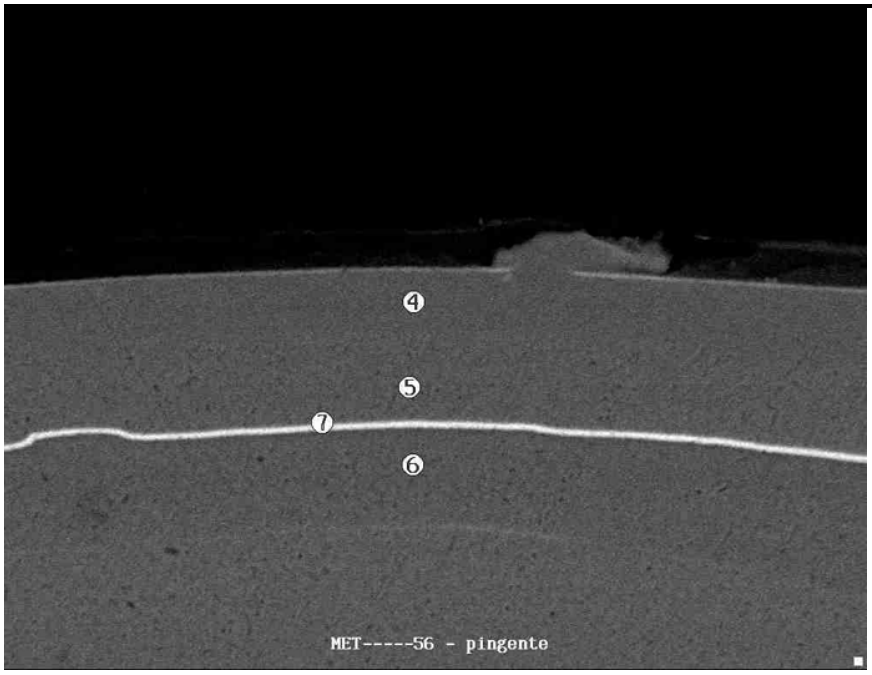
Cliente Nacional B1 ref. FB3 Nacional Electrochemical

***Figura** 7 – Amostra (a) original Cliente Nacional B1 ref. FB3 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional B1 ref. FB3 Nacional Electrochemical	**Mancha Perda de brilho**	**Corrosão verde**	**Corrosão verde mais intensa**	-	-	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)
Camada 1 Ni(94%);Au(2%) 3,42µm **Camada 2** Cu(92%); Ni(1%) Au(2%) 5,75µm **Camada 3** Cu(63%);Au(25%); Rb(2%); Ni(2%) 0,42µm **Camada 4** Cu(92%); Ni(1%); Au(2%) metal base **Dureza Mohs** entre 5 e 6



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)
Camada 1 Ni(97%); Au(2%) 2,63µm **Camada 2** Cu(95%);Au(4%) Rb(1%) 6,03µm **Camada 3** Cu(52%);Au(39%);Rb(3%) Ni(2%) 0,28µm **Camada 4** Cu(94%); Au(4%) metal base

Cliente Nacional B1 ref. FB4 Nacional Electrochemical

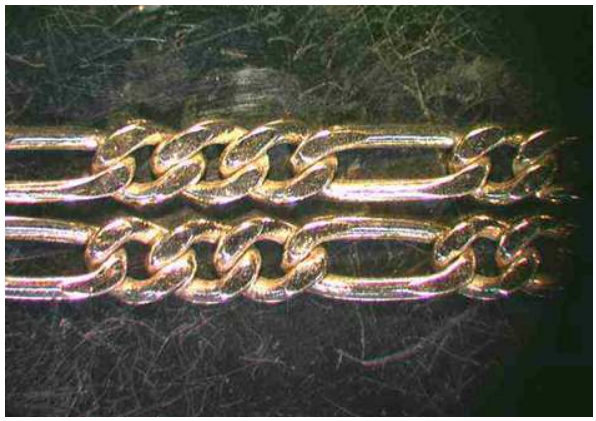
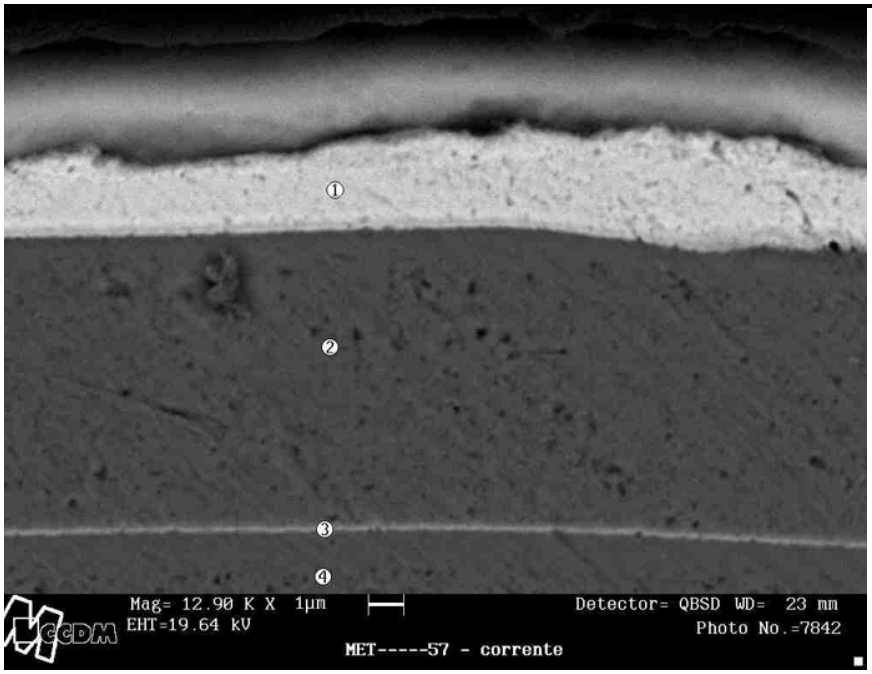


Figura 8 *– Amostra (a) original Cliente Nacional B1 ref. FB4 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional B1 ref. FB4 Nacional Electrochemical	**Manchamento Perda de brilho**	-	**Corrosão verde**	-	**Corrosão verde e vermelha**	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Au(56%);Cu(31%);Rb(4%)
Cd(5%); Bi(3%)
2,62µm

Camada 2
Cu(93%);Au(5%) Ni(1%)
8,25µm

Camada 3
Cu(62%);Au(25%)
0,30µm

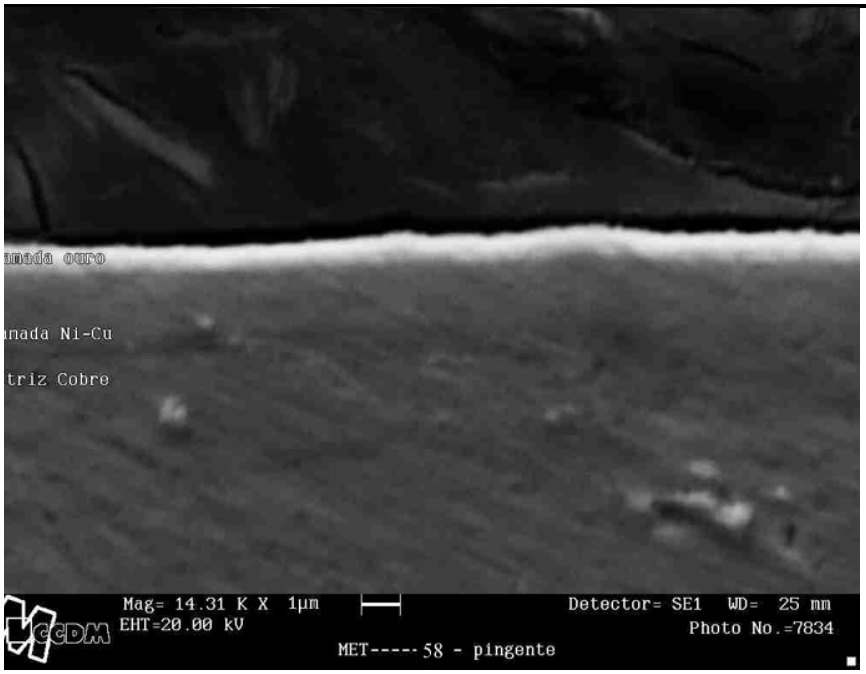
Camada 4
Cu(92%); Au(5%)
Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Cliente Nacional C1 ref. EC1 Nacional Electrochemical

Figura 9 *– Amostra (a) original Cliente Nacional C1 ref. EC1 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional C1 ref. EC1 Nacional Electrochemical	**Manchamento Perda de brilho**	**Corrosão branca**	**Corrosão verde**	-	-	**Corrosão verde**



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Au(58%); Ni(21%); Cu(10%) Cd(4%); Bi(3%) Rb(2%)
1,17µm

Camada 2
Ni(93%); Au(5%)- 4,02µm

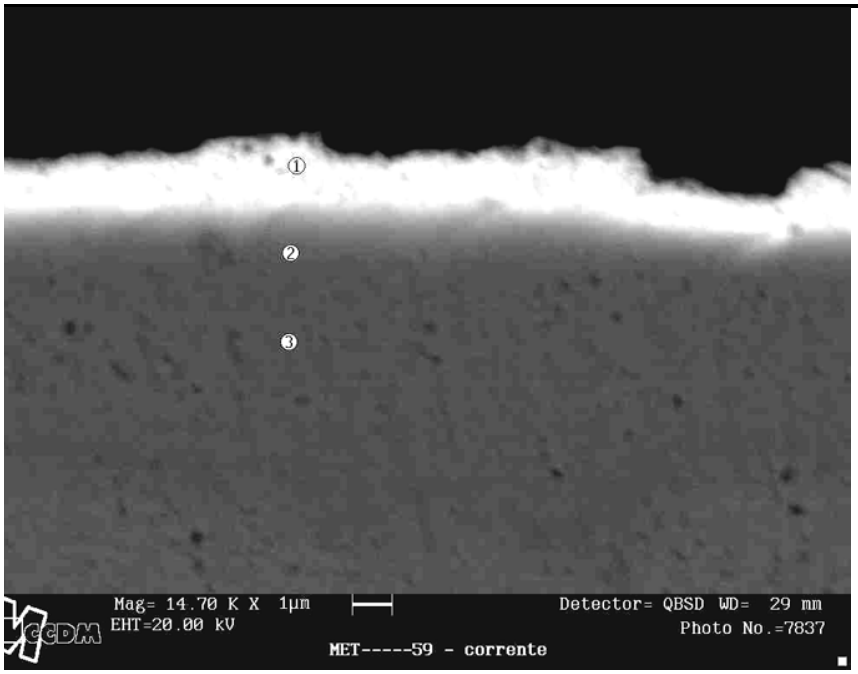
Camada 3
Cu(91%); Au(5%); Ni(2%)
Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Cliente Nacional C1 ref. EC3 Nacional Electrochemical

Figura 10 *– Amostra (a) original Cliente Nacional C1 ref. EC3 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional C1 ref. EC3 Nacional Electrochemical	**Mancha**	**Perda de brilho desplacamento**	**Corrosão verde**	**-**	**-**	**Corrosão verde**



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Au(65%); Cu(17%); Cd(6%)
Ni(4%); Bi(3%) – 1,39µm

Camada 2
Ni(53%); Cu(31%);
Au(11%); Bi(2%); Cd(1%)
2,54µm

Camada 3
Cu(93%); Au(6%)
metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Cliente Nacional C1 ref. EC4 Nacional Electrochemical

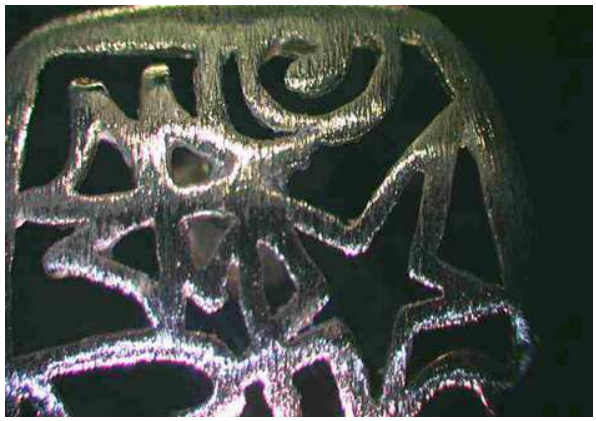
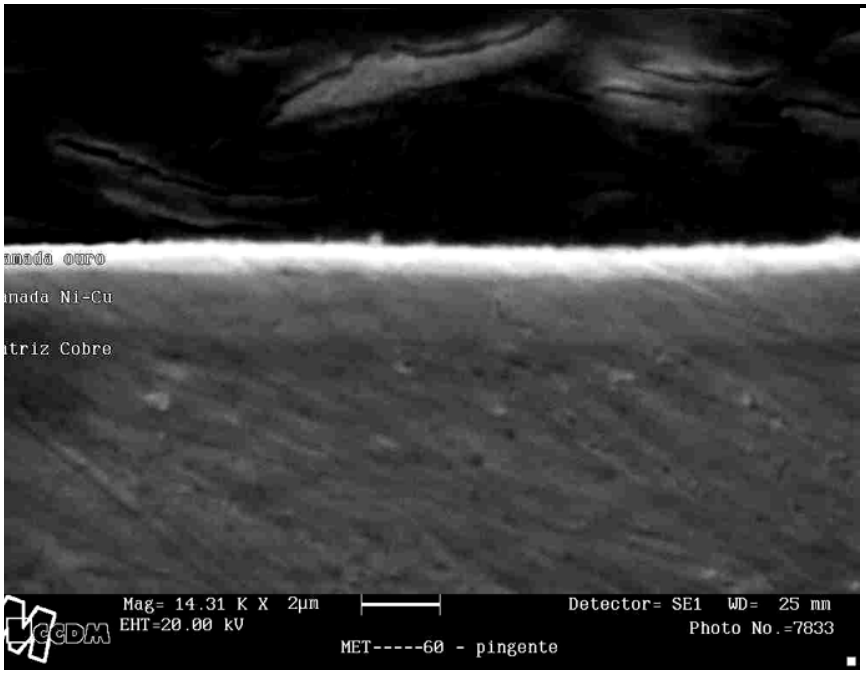


Figura 11 *– Amostra (a) original Cliente Nacional C1 ref. EC4 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional C1 ref. EC4 Nacional Electrochemical	**Mancha Perda de brilho**	**Corrosão verde**	-	-	-	**Corrosão verde**



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Au(50%); Cu(23%); Ni(15%) Cd(5%); Bi(3%); Rb(3%)
0,68µm

Camada 2
Ni(81%); Cu(16%); Au(2%) 1,67µm

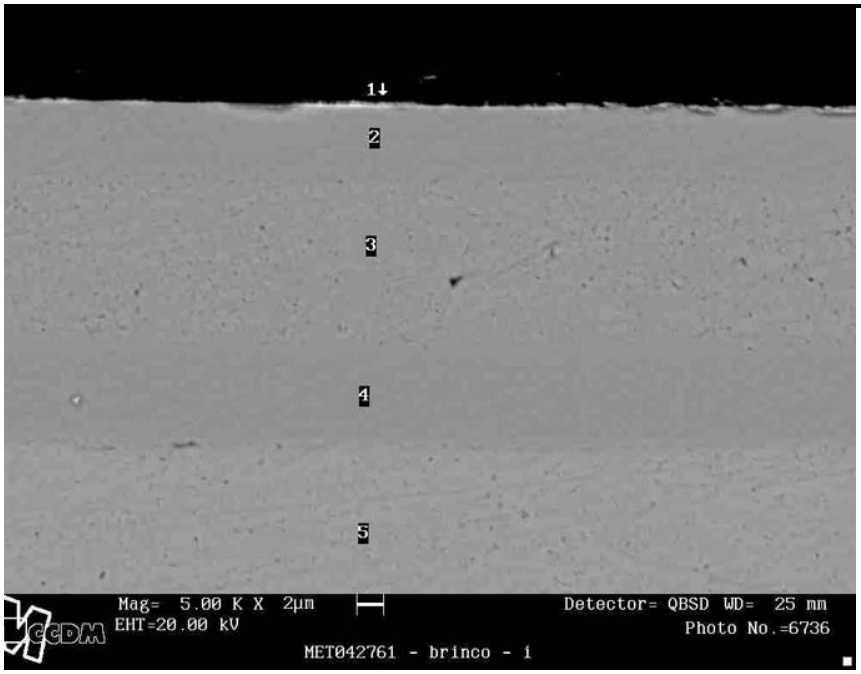
Camada 3
Cu(96%); Au(3%)
Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Cliente Nacional C1 ref. EC5 Nacional Electrochemical

Figura 12 *– Amostra (a) original Cliente Nacional C1 ref. EC5 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional C1 ref. EC5 Nacional Electrochemical	**Manchamento Perda de brilho**	**Corrosão vermelha**	**Corr. Verde e pits de vermelha**	**-**	**Corrosão vermelha**	**-**



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Rh(58%); Ni(26%); Si(5%)
0,13µm

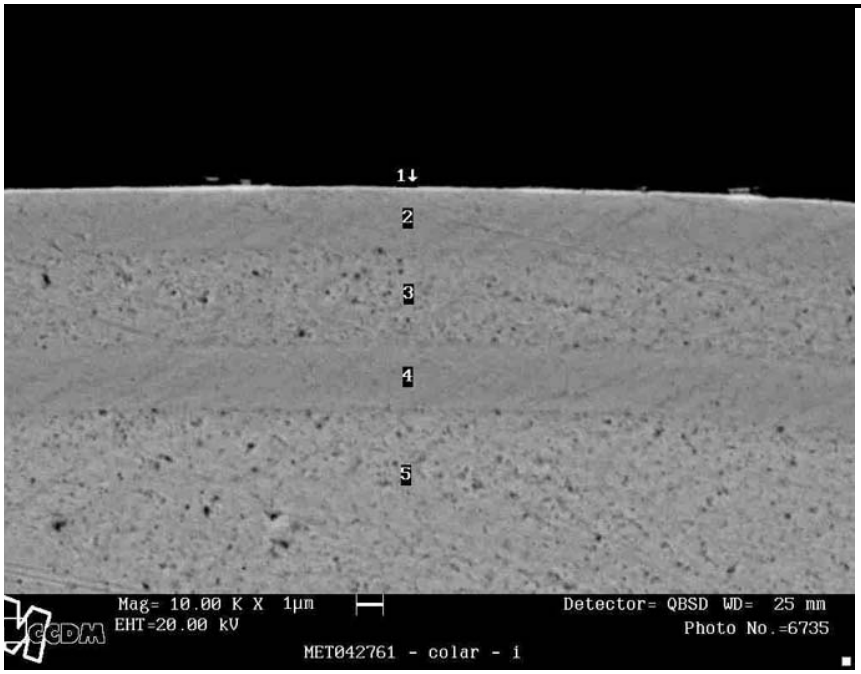
Camada 2
Ni(99%) - 2,92µm

Camada 3
Cu(97%); Ni(3%) – 7,96µm

Camada 4
Ni (99%) – 4,10µm

Camada 5
Cu(72%); Zn(26%) – metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 1
Rh(50%); Ni(16%); Si(5%)
0,13µm

Camada 2
Ni(94%); Rh(3%) - 2,92µm

Camada 3
Cu(94%); Ni(4%) – 7,96µm

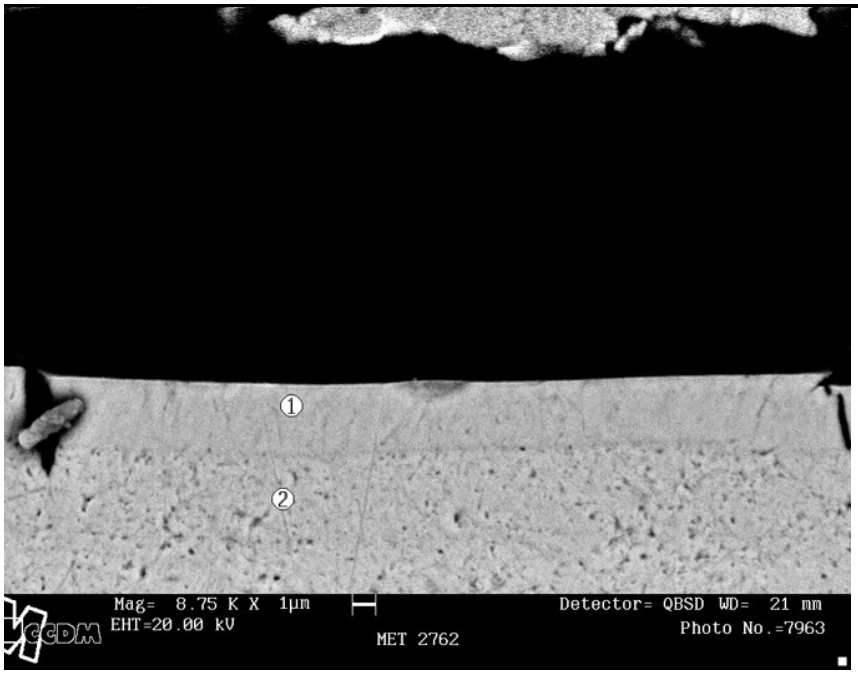
Camada 4
Ni (99%) – 4,10

Camada 5
Cu(72%); Zn(26%) – metal base

Cliente Nacional C1 ref. EC8 Nacional Electrochemical

Figura 13 *– Amostra (a) original Cliente Nacional C1 ref. EC8 Nacional Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Cliente Nacional C1 ref. EC8 Nacional Electrochemical	**Manchamento Perda de brilho**	**Início corr. verde e corr. branca intesa**	**Corrosão verde**	-	-	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 0
Rh(25%); Ni(65%)
0,25µm

Camada 1
Ni(94%) Au(1%) - 2,92µm

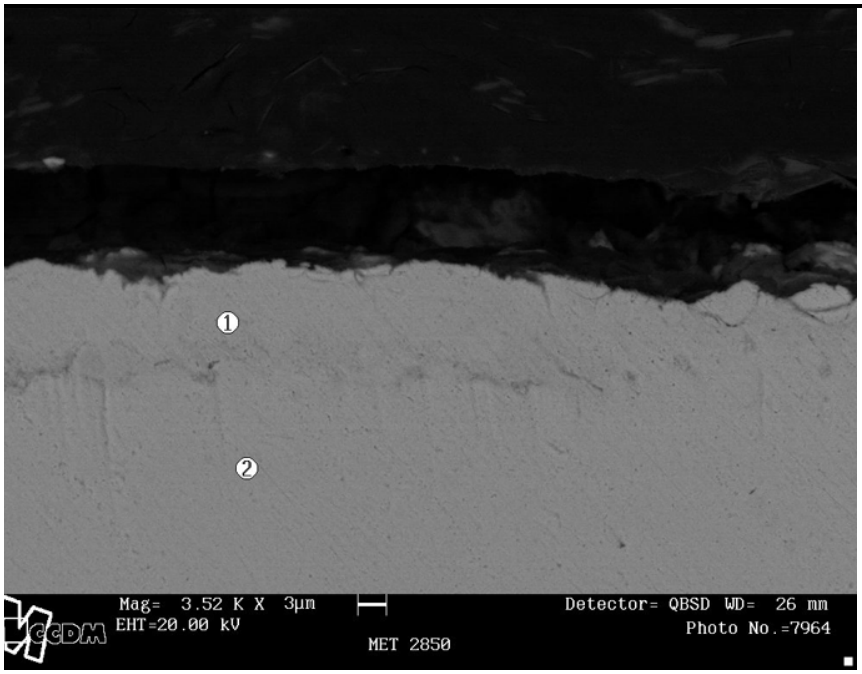
Camada 2
Cu(95%); Au(3%)

Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Y2BCO85 China Electrochemical

Figura 14 *– Amostra original Y2BCO85 China Electrochemical.*



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada 0
Rh(20%); Cu(76%); Sn(15%)
0,25µm

Camada 1
Cu(95%); Zn(5%)
5,45µm

Camada 2
Cu (76%);Ni(19%)
Metal base

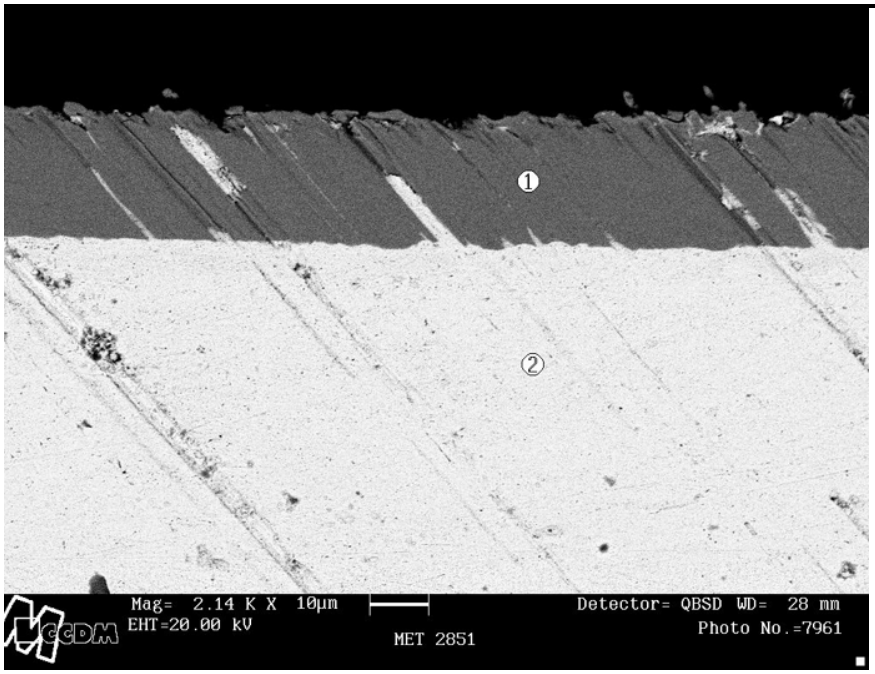
Dureza Mohs entre 4 e 5

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Y2BCO85 China Electrochemical.	Manchamento	Corrosão verde	Corrosão vermelha	-	-	-

Y2E0458 China Electrochemical

Figura 15 *– Amostra (a) original Y2E0458 China Electrochemical. (b) após 24 horas exposição. (c) após 216 horas exposição.*

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Y2E0458 China Electrochemical.	Corrosão verde	Corrosão verde	Corrosão vermelha	-	-	-



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada
Rh(15%); Ni(85%)
0,25µm

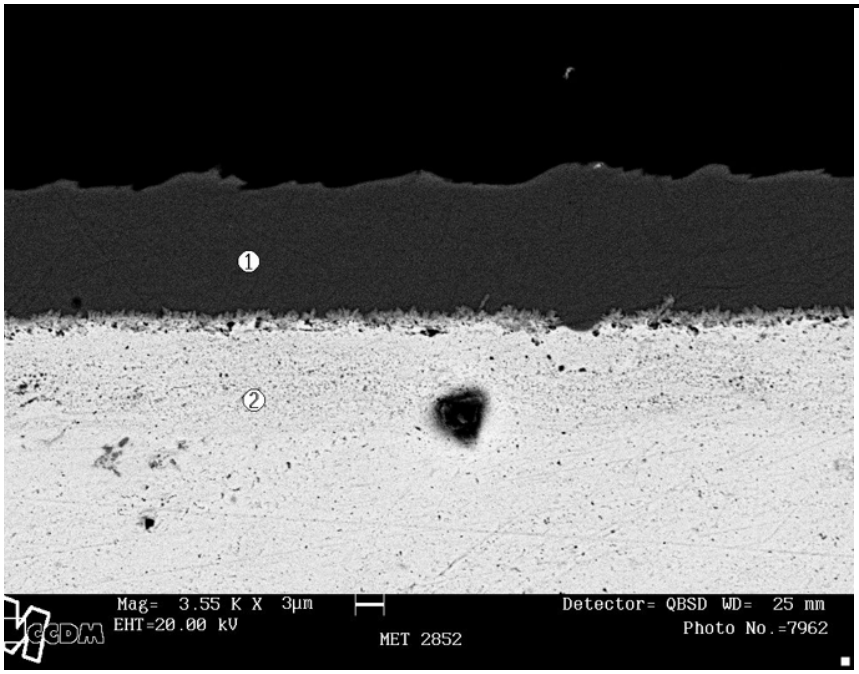
Camada 1
Ni(99%)
25µm

Camada 2
Ag (99%)
Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Y2P-259 China Electrochemical

Figura 16 *– Amostra original Y2P-259 China Electrochemical.*



Principais Elementos e Espessura Média de Camada (µm)

Camada
Rh(91%); Ni(9%)
0,35µm

Camada 1
Au(100%)
10,2µm

Camada 2
Ag(89%);Cu(8%)
Metal base

Dureza Mohs entre 4 e 5

Amostra	24 horas	48horas	72horas	96horas	144horas	168horas
Y2P-259 China Electrochemical	Corrosão verde	Corrosão verde	Verde para amarelado	-	-	-

CONCLUSÕES

O ensaio de corrosão por névoa salina (salt-spray) é um ensaio bastante agressivo, e por este motivo, e para realizar um melhor método comparativo entre as camadas superficiais das jóias, levou-se em consideração os resultados qualitativos obtidos para as exposições de 24 e 48 horas.

1. As camadas que apresentaram a melhor resistência à corrosão são as que apresentam Au em sua composição, sendo melhor quanto maior a porcentagem em peso deste na composição da liga.
2. As camadas que apresentam em sua composição os elementos Ni e Rh APRESENTAM uma boa resistência a corrosão, porém inferiores as camadas com Au, e superiores as camadas ricas em Cu.
3. As camadas ricas em Au e Ni, principalmente, em geral apresentaram após 24 horas de exposição: manchas e perda de brilho; e apresentaram início de corrosão verde após 48 horas de exposição.
4. As camadas ricas em Cu apresentam início de corrosão vermelha quando avaliadas com exposição de 24 horas, como pode ser observado nas amostras Cliente Importado A1 ref. MA4, e Cliente Nacional B1 ref. FB2.
5. É característico das amostras, tanto importadas quanto as nacionais, em geral apresentarem a última camada superficial ser muito fina, menor que 1μm; provavelmente estas sejam as camadas utilizadas para dar o acabamento final. A maioria das amostras apresenta a segunda camada rica em Ni.
6. Todas as amostras nacionais apresentam o metal base das jóias ligas a base de Cu, ligadas com Au, Ni e Zn.
7. As amostras importadas não apresentam esta característica, sendo os metais bases, ligas a base de Cu, Sn ou Ag.
8. As amostras que apresentam as camadas superficiais ricas em Au e Ni, têm uma maior dureza superficial Mohs (entre 5 e 6). As camadas de menor dureza são as ricas em Pb e Sn (entre 3 e 4), estando em um nível intermediário as camadas ricas em Cu e Rh (entre 4 e 5).

9. As amostras Cliente Nacional B1 ref. FB3 e Y2BCO85 são equivalentes, e comparativamente, ambas apresentam o metal base a base de Cu, e apesar de as camadas superficiais serem de composição química diferentes (importada a base de Cu e a nacional a base de Ni), o comportamento inicial quanto a resistência a corrosão é o mesmo. No entanto, após 72 horas de exposição, a amostra importada apresenta corrosão vermelha, enquanto a amostra nacional apresenta corrosão verde após 48 horas de exposição, não apresentando corrosão vermelha.
10. A terceira camada da amostra FB3, nacional, é a base de Cu, e a ausência de corrosão vermelha após 216 horas de salt-spray, indica que a segunda camada a base de níquel não foi rompida de forma generalizada, sendo eficiente.
11. A única amostra nacional que apresentou corrosão vermelha após 24 horas de exposição, foi a amostra Cliente Nacional B1 ref, FB2, que tem a camada superficial a base de Cu.

Do ponto de vista de resistência à abrasão não é possível classificar as amostras em um grupo pior, ou melhor.

Do ponto de vista da resistência à corrosão, existe uma tendência de o material nacional ser melhor que o importado. No entanto vale ressaltar que essa característica está mais relacionada ao tipo de camada do que com a sua qualidade, caso estivéssemos comparássemos camadas iguais. Ressaltamos ainda que os resultados que apresentamos referentes à caracterização das camadas das amostras devem ser suficientes para que a área técnica de cada empresa nacional possa adequar o seu produto aos moldes dos importados.

A tabela 2, anexa, mostra esquematicamente todos os resultados obtidos, correlacionados a composição majoritária da camada superficial, a resistência à corrosão e a dureza.

Discussões

Como objetivos específicos desse projeto teríamos que:

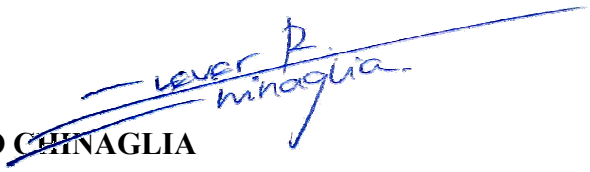
1. Comparar a qualidade dos produtos nacionais com a dos importados através da análise de suas diferenças em termos de materiais de confecção e;
2. Através do item 1 dar subsídios para a fabricação de produtos nacionais similares aos importados.

De posse dos resultados obtidos temos condição de concluir sobre os dois itens acima. No entanto, devemos ressaltar que estamos avaliando a qualidade do ponto de vista dos materiais de confecção das amostras recebidas, o que, de forma direta refletem as suas propriedades em uso, como o brilho, cores e tonalidades. Avaliar qual dessas propriedades é melhor é questão delicada, pois tem relação mais com o mercado consumidor do que com o processo de fabricação. Desta forma, avaliar qual jóia é melhor do ponto de vista mais amplo também é questão delicada. Por esse motivo nos restringimos a avaliar as amostras apenas do ponto de vista de materiais.

Esses resultados deverão auxiliar, então, aos produtores nacionais a acertarem seus processos (ou revê-los) de modo a produzir algo similar ao importado. Pelo observado, essa revisão de processo deverá reduzir o custo final das peças. Mas será que é possível preço menor que o importado? Fazemos referência ao custo da mão-de-obra utilizada. Realçamos, dessa forma, além de uma ação na produção, uma necessidade de repensar ações de marketing nessa área!

De forma geral podemos concluir que as amostras nacionais diferem das importadas basicamente no tipo de camada aplicada sendo essa a responsável pela maior ou menor resistência à corrosão. Podemos apenas dizer que a resistência à corrosão das amostras nacionais é maior que as importadas. Afirmar qual é a melhor envolve mais do que a avaliação de um parâmetro de material, como por exemplo, a avaliação do mercado.

SÃO CARLOS, 11 DE ABRIL DE 2005.



CLEVER RICARDO CHINAGLIA

Consultor Metalúrgico - CCDM - UFSCar_UNESP

CREA - 5060139190

Tabela 2. Correlação entre os resultados das análises das jóias – APL Limeira.

Anexo IX – Relatório Final: Semi-automatização de equipamentos de cera

Relatório Met05-000427

Resumo: A composição química nominal informada pelo cliente confere com a faixa de composição exigida em norma para o aço AISI 420. De acordo com o diagrama de Schaeffler, baseado na composição química fornecida, observa-se que a estrutura prevista para o aço analisado é austenítica-martensítica. A microestrutura analisada via MEV apresentou uma matriz martensítica, com austenita.

1 – INTRODUÇÃO

A produção de semijóias é um setor que têm grande parte de suas atividades realizadas de forma artesanal, onde a eficiência da produção de componentes depende exclusivamente da habilidade manual e da experiência prática de cada operador. A injeção de moldes para produção de peças pelo processo de fundição por cera perdida é um exemplo típico desse processo, gerando dessa forma uma grande dependência das empresas da mão de obra especializada. Assim o objetivo desse projeto foi a produção de um protótipo de equipamento semi-automatizado para a injeção e produção de moldes de semijóias em cera, de forma a padronizar o processo de injeção e aumentar a eficiência no procedimento. Para tornar efetiva as inovações tecnológicas no processo de injeção de cera, os principais parâmetros do processo tiveram que ser, necessariamente controlados sendo: temperatura da cera; tempo de injeção e pressão de injeção. Os detalhes de cada etapa, bem como as descrições do equipamento são apresentadas nesse relatório.

2. RESULTADOS

2.1 CONTROLE DE TEMPERATURA DA CERA

Para o controle de temperatura da cera, fundamental para manter a qualidade do produto injetado, utilizou-se dois controladores digitais do tipo “PID” de sintomia automática da temperatura, cuja estabilidade e acuracidade de controle de temperatura são suficientes para a manutenção da temperatura da cera durante a utilização do equipamento. Para o aquecimento do banho de cera, uma resistência elétrica do tipo “cinta”, com potência de até 1200W fora utilizada. Para o controle de temperatura do bico de injeção, uma resistência elétrica do tipo cinta, com capacidade

máxima de 40W fora utilizada. Em ambos os sistemas PID, termopares do tipo Pt100 foram utilizados para o monitoramento da temperatura. O termopar Pt100, com resolução de 0,1^{o}C, apresenta respostas mais precisas na faixa de temperaturas de –199,99 a 530^{o}C. A associação entre controladores de temperatura PID e termopar Pt100 foram de fundamental importância na manutenção da temperatura da cera no banho e no bico de injeção, garantindo assim a qualidade e mantendo a fluidez da cera. A Figura 01 mostra o controlador PID, localizado no painel frontal do equipamento.

2.2 CONTROLE DO TEMPO DE INJEÇÃO

Para o controle do período de injeção, utilizou-se um controlador analógico “Timmer” com período máximo de controle de 10s e precisão na escala de 0,2s. Esse dispositivo controla a válvula solenóide acionadora do pistão pneumático da mesa injetora. A prensa pneumática, que mantém o molde de silicone no bico durante o processo de injeção, é automaticamente controlado pelo movimento de retorno da mesa injetora. A velocidade de avanço e retorno dos dois pistões pneumáticos podem ser controlados individualmente em cada pistão através de válvulas localizadas nos mesmo. A Figura 01 mostra o Timmer localizado no painel frontal do equipamento.

Figura 01 – Painel principal de controle dos parâmetros de temperatura e tempo de injeção de cera. O controlador superior direito indica a temperatura da cera no banho, o inferior esquerdo a temperatura no bico de injeção e o Timmer superior esquerdo o tempo de injeção. Detalhes do funcionamento dos controladores PID podem ser visto no Anexo 1.

2.3 CONTROLE DA PRESSÃO DE INJEÇÃO

Para o controle da pressão de injeção de cera e acionamento dos cilindros pneumáticos, uma central controladora pneumática teve que ser adicionada ao equipamento. Essa, apresentada na Figura 02, fica localizada na parte traseira do equipamento e, uma vez regulada deve ser mantida a uma pressão de 70 psi. A central distribui ar comprimido tanto para os acionadores das mesa de injeção e prensa do molde como para a câmara de cera. A pressão interna do banho de cera é regulado pela parte da frente do equipamento através de um manômetro específico para esse fim. A pressão de trabalho, nesse caso, é regulada em 6,5 psi. Em detalhe na Figura 02 pode ser visto o manômetro de controle da pressão do banho de cera.

Figura 02 – Central pneumática do equipamento de injeção de cera. O lubrificador de linha torna-se necessário para manter os pistões sempre lubrificados. Abaixo tem-se o regulador da pressão de injeção de cera.

3 DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

3.1 DESCRIÇÃO GERAL

O protótipo é composto de dispositivos pneumáticos e elétricos, utiliza para seu funcionamento tensão de 220V e seu sistema pneumático é abastecido por 175 psi e é destinada única e exclusivamente a injeção de cera em moldes de silicone para a produção de semijóias. As dimensões do protótipo são: LXBXH = 400X700X500 mm.

3.2 PADRONIZAÇÃO DOS MOLDES

Para a utilização no eqipamento de injeção de cera, os moldes deverão necessariamente passar por um processo de padronização, atendendo assim as dimensões máximas da regulagem da mesa de injeção. As dimensões principais do molde estão apresentadas na Figura 03.

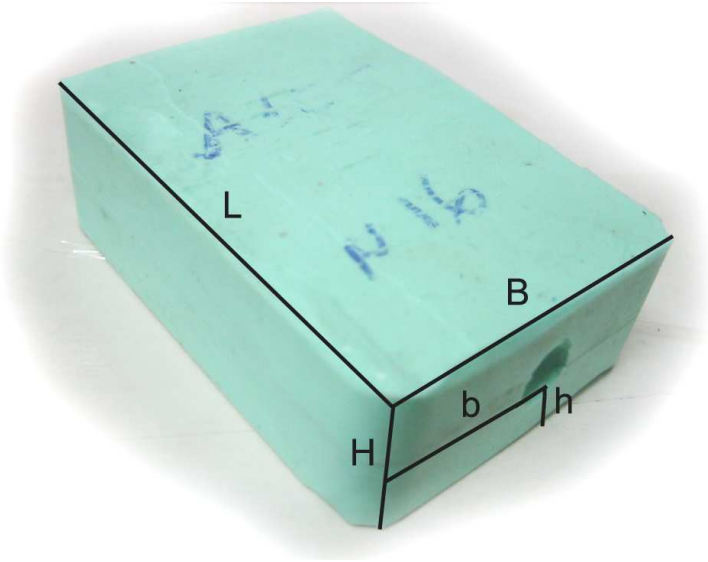


Figura 03 – Dimensões principais para o molde utilizado na máquina de injeção de cera.
Altura H - 20
Largura B - 30 a 65
Comprimento L - 60 a 80
Altura do canal h – 10
Dimensão b – 1/2B

3.3 PROCEDIMENTO DE UTILIZAÇÃO

Para o correto funcionamento do equipamento alguns passos são necessários . Esses são apresentados a seguir:

1 - A cera deve ser colocada no reservatório da máquina até a borda superior do reservatório, a tampa com o termopar de controle de temperatura da cera deve ser introduzida com cuidado e fechada com a, introduza a tampa com cuidado e feche a mesma.

2 - Ligue os controladores de temperatura (do Bico e da Câmara) conforme manual anexado e aguarde o tempo de estabilização da temperatura. Esse período pode ser de até 2:30h. Caso a cera esteja sendo re-colocada, durante períodos contínuos de trabalho, o tempo de estabilização da temperatura pode ser de até 2:00h.

3 – Ajustar o molde de silicone na mesa de injeção, conforme indicado na Figura 04 e ajustar os parâmetros de injeção (tempo, temperatura e pressão da câmara).

4 - Executar as injeções.

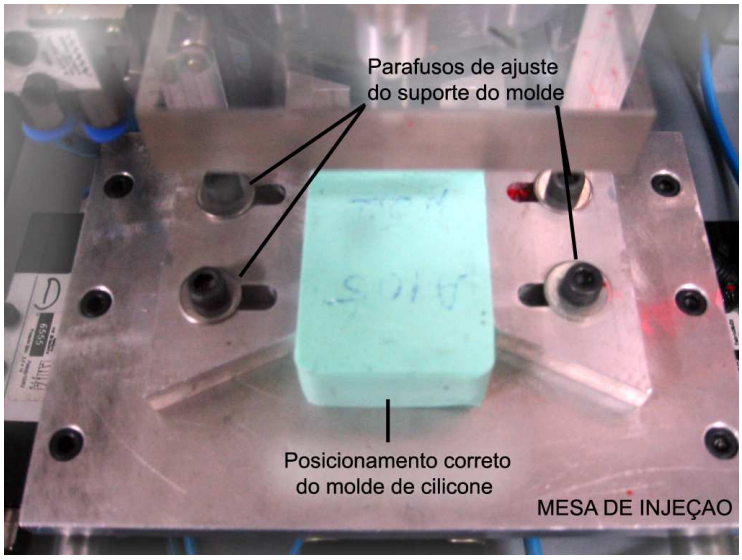


Figura 04 – Detalhes do molde e mesa de injeção de cera. O suporte do molde deve ser ajustado a fim de evitar folgas no molde e problemas durante o processo de injeção.

A visão geral do equipamento, com seus sistemas e controles pode ser vista na Figura 05.

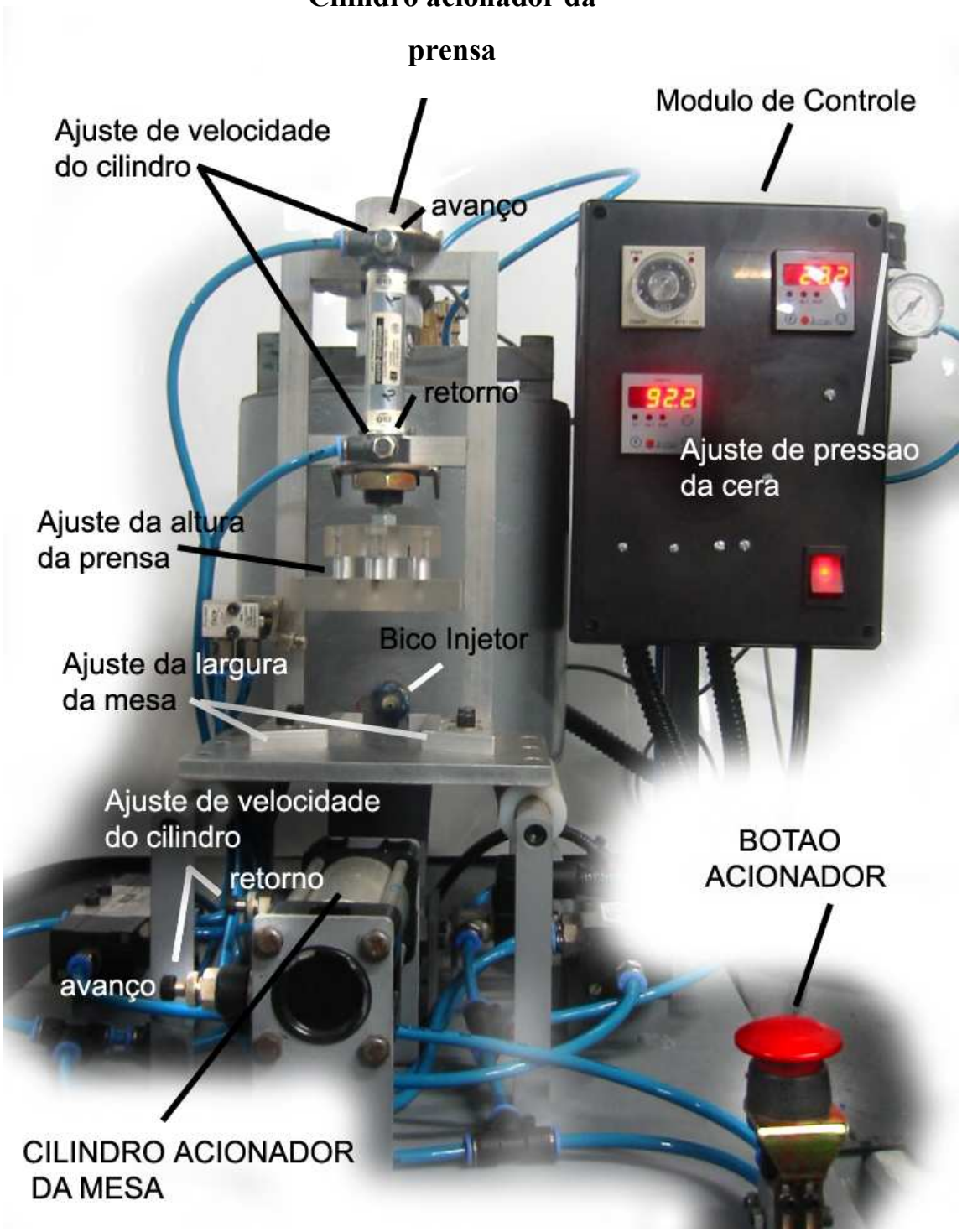


Figura 05 – Vista geral do equipamento, com descrição dos sistemas.

4. CONCLUSÕES

O equipamento foi concluído com sucesso. Sucessivos testes em nossos laboratórios, com diversos operadores e moldes, mostraram que o tempo de injeção teve um período médio de 2,25 + o tempo do operador colocar o molde no equipamento. Com um trabalho contínuo a máquina pode produzir até 8000 peças em 8 horas de trabalho.

São Carlos, 12 de agosto de 2006.

Apêndice

Apêndice A - Relatório Final de Inovação e Benchmarking Internacional de Bijuterias e Folheados do IPT

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo

AUMENTO DA COMPETITIVIDADE DAS MICRO E PEQUENAS INDÚSTRIAS LOCALIZADAS EM ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS (APLS) DO ESTADO DE SÃO PAULO

APL DE LIMEIRA

Março de 2004

EQUIPE TÉCNICA

Neusa Serra – Coordenadora Geral

Carlos Alberto Gonçalves Leite – Responsável pelo APL de Limeira

Edna Baptista dos Santos Gubitoso – Bibliotecária

Silvia Marques Carneiro Rodrigues – Bibliotecária

APOIO ADMINISTRATIVO

Diraldo Nunes Pereira

Eunice Gonçalves Queiroz

Magda de Oliveira C.C. Portela

1. BENCHMARKING INTERNACIONAL

1.1. Introdução

O “The European Benchmarking & Competitiveness Club” realizou um estudo sobre benchmarking relacionado a projetos de inovação, compreendendo 25 pequenas e médias empresas de 5 países da União Européia, todas elas pertencentes ao setor de bijuterias e joalheria. Os resultados do estudo podem ser vistos em <http://www.tic-online.com/cpi/benchmarking/report.asp>, do qual aqui são mencionados somente os critérios de benchmarking que nele foram utilizados, tal como seguem.

- Controle da qualidade e sistemas de garantia de qualidade.
- Planejamento da produção e sistemas de controle da produção.
- Métodos e tecnologia de produção.
- Marketing e sistemas de distribuição.
- Estrutura e organização da gestão.
- Planejamento e estratégia de negócios.
- Inovações de design e de processos.
- Políticas de treinamento da mão-de-obra.
- Desempenho da empresa (desempenho produtivo comparado com as demandas do mercado).

1.2 Panorama Geral Europeu e dos Estados Unidos

Na Europa entende-se por jóia (“real jewellery”) aos correspondentes artigos de adorno pessoal elaborados basicamente em metais preciosos, principalmente ouro, prata e platina, acompanhados, ou não, por aplicações de pedras preciosas ou semi-preciosas.

No mesmo continente, tais artigos de adorno pessoal são designados indiferentemente como jóia de imitação (“imitation jewellry”), jóias de fantasia (“costume jewellry”) ou jóias de moda (“fashion jewellry”), sempre e quando elaborados em metais, folheados com ródio, ouro ou prata, ou em cobre, aço inoxidável, vidro, resinas, couro, madeira, osso, conchas e outros itens similares.

Para os efeitos do benchmarking internacional, neste Relatório Técnico identificaram-se os termos bijuteria ou semi-jóia, empregados no Brasil, com o termo francês “bijouterie de fantaisie”, este sendo, conceitualmente, equivalente àqueles da língua inglesa acima mencionados.

Desse modo, observando-se tais acepções do termo, é de se mencionar que a produção de bijuterias na União Européia tem declinado como resultado da intensa competição de países asiáticos, estando atualmente concentrada na Itália, França, Alemanha, Espanha e Reino Unido. Não obstante, o mercado europeu de bijuterias é crescente, fato que é testemunhado pelo aumento do número de estabelecimentos de venda no varejo e pelo aparecimento de cadeias de lojas especializadas nos países do centro e do norte da Europa, enquanto os pequenos fabricantes e comerciantes de bijuteria localizam-se na França, Itália e Espanha.

Na França predominam as vendas de bijuterias em estabelecimentos franqueados ("franchising"), ao passo que no Reino Unido as lojas de departamentos são os principais locais de venda no varejo. Adicionalmente, em toda a União Européia já têm grande importância as transações de vendas feitas eletronicamente pelo chamado "e-commerce".

No mercado europeu, as bijuterias com design de estilo ultra-feminino e despojado, nas quais os diversos motivos apresentam-se como envelhecidos, são sucesso de venda entre os consumidores. Por outro lado, os jovens tendem a usar anéis e correntes em diferentes partes do corpo, como "piercing", anéis nos dedos dos pés, correntes de tornozelo e de ventre, para o que as bijuterias são muito difundidas. Estes desenvolvimentos têm oferecido muitas oportunidades para todos itens de bijuterias, especialmente colares e braceletes, anéis, brincos e ornamentos para o cabelo, com a utilização dos mais diferentes materiais, tamanhos, sortimentos, cores, preços, qualidade e diversidade de design.

Na Europa podem ser ressaltados alguns fatos e tendências que afetam a indústria joalheira e, como conseqüência, aquela da bijuteria, em termos de perspectivas de marketing (marca registrada, papel da internet e mercado masculino) e ambiente de regulação, mais especificamente as diretrizes relativas ao Níquel, conforme <http://www.ipse.org.mt.filebank/documents/Jewellry.pdf>, que pode ser acessado em <http://maltaenterprise.com>, a partir de suas janelas "enterprise support & innovation", "SME support measures" e "sectoral analysis report", de forma consecutiva e na ordem apresentada.

Quanto ao marketing, parece ser que o fator "marca registrada" é mais importante na joalheria que no setor de bijuteria, dado o caráter passageiro da moda vigente em que este se inspira. Entretanto, a "marca" de bijuterias, enquanto identificadas com fatores culturais, sociais, religiosos e outros, aparentemente agrega valor aos produtos, como se deduz do exemplo da empresa francesa DTT Sullyvan, que realiza vendas de bijuterias na Internet

<http://www.eutraco.com/bijoux> anunciando produtos como pertencentes a coleções temáticas de vários países, entre eles o Brasil. Da chamada coleção Brasil são ofertados:

- Anel "Rio", folheado em Ouro, com aplicações de Zircônia (EUR 43,89);
- Anel "Victoria" (sic), idem anterior (EUR 73,17);
- Bracelete "Compos" (sic), em aço inoxidável (EUR 19,20);
- Bracelete "Janeiro", folheado em Ouro fosco e brilhante (EUR 57,15);
- Bracelete "Santos", folheado em Ouro (EUR 49,38);
- Colar "Jundia" (sic), folheado em Ouro (EUR 33,84).

Por outro lado, ainda em termos de marketing, emerge com importância o mercado masculino europeu, muito embora ainda se desconheça como atender a suas preferências específicas de produtos.

Ainda na Europa, é difundida a manutenção de sites de empresas na Internet que permitem a compra "on line" de bijuterias, visualizadas e descritas na tela do microcomputador. Esta prática tem modificado as formas como se dão os negócios no setor de bijuteria, tornando-os mais eficientes e econômicos, ou seja, mais competitivos.

Em particular, as Diretrizes da União Européia relativas ao Níquel são abordadas no item 1.6.

O estudo elaborado pela "Fondation Nationale pour l'Enseignement de la Gestion des Entreprises" – FNEGE, intitulado "Le Marché Americain des Bijoux Fantaisie" e acessado em <www.fnege.fr>, apresenta dados de produção, oferta e demanda de bijuterias nos Estados Unidos relativos a 1997/1998.

Tais dados mostram que dos produtos mais comercializados por cada fabricante destacam-se os colares, brincos e anéis, em porcentagens que variam de 48% a 53%, seguidos das pulseiras (35%) e pingentes (20%). Tais produtos atingem um mercado consumidor que, detalhado em termos de um critério fundamental, a faixa etária e sua representação no total da população, é subdividido em:

- Adolescentes, com idade entre 12 a 24 anos, constituindo-se no principal grupo consumidor de bijuterias de fantasia.
- Mulheres jovens, com idade entre 24 a 35 anos.
- "Baby boomeuses", a geração masculina e feminina nascida entre 1945 e 1955.
- A população com idade superior a 55 anos.

Nos Estados Unidos o design e lançamento de novos produtos de bijuteria acompanham as tendências da moda do vestuário, enquanto as vendas concentram-se no período de fim de ano (Natal e Halloween), nos meses de maio e junho (festas de formatura escolar) e no dia das mães.

Na concepção de bijuterias na Europa são inovadoras as técnicas de design automatizadas, tais como "computer-aided design, manufacture and engineering" – CAD/CAM/CAE, além da produção de protótipos por estereolitografia.

Em termos internacionais há cursos de formação de mão-de-obra tratando de técnicas específicas, como é o caso da "Perseo Scuola per l'Arte de la Giolleria" <http://www.perseoschool.it>. Há também a oferta de cursos técnicos com currículos que resultam em profissionais com visão abrangente da joalheria e bijuteria, mostrando uma preocupação com a formação eclética da mão-de-obra.

1.3 Fontes de dados

Foram os seguintes os dados tomados como referência para benchmarking internacional, com indicação das respectivas fontes:

a) Por ser uma preocupação atual das empresas do APL de Limeira, são apresentados os valores de comércio exterior de bijuterias ("bijouterie fantaisie"), em termos de exportação e respectivos mercados. Para tal, teve-se como fonte de dados o boletim "Ecostat", presente no site do "Comité Professionnel de Développement de l'Horlogerie, de la Bijouterie, de la Joaillerie et de l'Orfèvrerie" – CPDHBJO <www.ecostat-cpdhbjo.com> e que exibe os correspondentes dados da Alemanha, Espanha, França, Itália, Rússia, Suiça, do Reino Unido, dos Estados Unidos e de Hong Kong. Em particular, como referência comparativa mais direta com o APL de Limeira, foram aproveitados os dados de exportação da Espanha, por possuir um valor de Produto Interno Bruto semelhante ao do Brasil (Anexo 1).
b) Pela mesma razão, o mais importante centro espanhol de produção de bijuterias, localizado em Mahon, nas Ilhas Baleares, foi escolhido como referência para os aspectos de inovação tecnológica, tendo como fonte principal de informações o "Instituto Tecnológico de la Bisutería" – ITEB <www.iteb.es>. O ITEB é uma entidade privada, sem fins lucrativos, constituída com a finalidade de promover atividades para facilitar a assimilação, por parte das empresas do setor de bijuterias a ele associadas, dos processos de inovação, pesquisa e desenvolvimento tecnológico, como estratégia de modernização de suas estruturas produtivas e de incremento da competitividade de seus produtos. Para tal finalidade o ITEB está

estruturado nos seguintes Departamentos: Departamento de Laboratório; Departamento de Gestão da Qualidade; Departamento de Meio Ambiente; Departamento de CAD-CAM; Departamento de Formação; Departamento de Informação e Documentação.

Sobre sua produção técnica e por solicitação, o ITEB enviou dois textos ao Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT concernente ao setor de bijuterias na Espanha, dos quais um deles consta do Anexo 2 e será abordado no corpo deste Relatório Técnico.

Ainda em relação ao país em questão, na busca de dados nacionais enviou-se um e-mail à "Asociación Española de Fabricantes Exportadores de Bisutería" – SEBIME <http://www.sebime.com> , tendo-se obtido resposta negativa à solicitação de informações que lhe foi feita.

c) Dados internacionais sobre máquinas e equipamentos foram conseguidos consultando-se o site da "Associazione Fabbricanti Esportatori Macchine per Oreficieria" – AFEMO da Itália, a saber, <http://.afemo.it>

d) As informações sobre TIB (normas técnicas) resultaram do acesso ao site da "International Organization for Standardization" – ISO, <http://iso.org>, mais precisamente de seu "Technical Committee" TC 174.

e) Dados internacionais sobre design têm origem no ITEB e sites de empresas mencionados neste Relatório Técnico.

1.4. Exportações

Sobre o particular, os dados do CPDHBJO (Anexo 1) mostram que, no ano de 2002, as exportações de bijuteria fantasia originadas na Alemanha, Espanha, França, em Hong Kong, na Itália, no Japão, Reino Unido e na Suiça alcançaram o valor de EUR 1,1 bilhão, dos quais EUR 440 milhões foram provenientes de transações dentro da própria União Européia. Os 60% restantes do valor das exportações foram distribuídos entre cerca de 200 países, incluindo aqueles desse bloco econômico.

Enquanto pólo de origem das exportações de bijuterias abordadas pelo CPDHBJO destaca-se Hong Kong, com 51% do valor total das transações, vindo a seguir a Itália e França (com algo em torno de 13%, cada uma) e, secundariamente, Alemanha, Reino Unido e Espanha. Do valor total exportado, 30% foram devidos ao comércio com os Estados Unidos.

Ainda segundo os mesmos dados do CPDBJO, no ano de 2002 a Espanha exportou bijuterias de fantasia num valor de EUR 47 milhões, destinadas a cerca de 100 países, dos quais

os Estados Unidos e França foram responsáveis por 41%. Do valor das exportações espanholas de bijuterias, EUR 3,4 milhões representaram transações com países da América do Sul, entre os quais se destacou o Chile, com 82% dessa quantia. Considerando-se ainda como destino o mercado sul-americano, no mesmo ano de 2002 os países arrolados na pesquisa do CPDBJO para ele exportaram bijuterias no valor de EUR 12 milhões.

Em princípio, estes números dão a dimensão de um mercado (sul-americano) que poderia ser explorado pelo APL de Limeira, por facilidades de proximidade e relações comerciais.

1.5 Tendências tecnológicas internacionais

Na Europa, em particular nas Ilhas Baleares na Espanha, chama a atenção a diversidade de produtos que não se restringem somente às bijuterias propriamente ditas. Dessa forma, as mesmas empresas que elaboram anéis, brincos, pulseiras, colares e outros produtos típicos do setor, podem também produzir bandejas, porta-retratos, chaveiros, abotoaduras, medalhas, prendedores de gravata, saca-rolhas, placas comemorativas, adornos metálicos para calçados, ou seja, uma infinidade de manufaturas apresentadas na janela "associados" do site <www.iteb.es>, assim como na janela "repertorio de fabricantes españoles" do site da SEBIME <http://www.sebime.com>.

Também na Europa é de se notar que muitas empresas adotam a estratégia de manter coleções permanentes de temas para seus produtos, tais como, religiosos, esotéricos, étnicos, juvenis e outros, como pode ser visto em <www.bijouterie.net> ou em <http://www.boci.org/fr/fabmenu.html>. Ademais, para aumentar a oferta de produtos variados eles não são elaborados somente em metais mas também com o aproveitamento de materiais orgânicos como sementes, madeiras, ossos, conchas e outros alternativos.

Sobre o particular, é de se mencionar o trabalho experimental do "Centre de Recherche et d'Experimentation des Arts Forestiers" – CREAF, em suas atividades de criação de bijuterias com o uso de material vegetal, conforme o site <http://territoire.org/FRANCAIS/CREAF/collections/bijouteriebotanique.html>. Em suas atividades, dito Centro está pesquisando as espécies arbóreas que apresentam ramos com maior durabilidade e sejam mais facilmente trabalhados, tendo já cunhado o termo mercadológico "bijuteria botânica" para os correspondentes produtos e a ele vinculando aspectos econômicos relacionados à sustentabilidade ambiental.

Partindo-se do pressuposto de que o estudo do ITEB apresenta o "estado da arte" dos processos produtivos básicos de bijuterias na Europa, conclui-se que, em tese, eles são os mesmos utilizados ou conhecidos em Limeira, a saber: estamparia; alta fusão; baixa fusão e microfusão (Anexo).

Entretanto, esta abordagem não é estática. Assim, o Anexo apresenta um estudo das tendências européias de tecnologias de produção, qualificando-as em emergentes (em estado experimental), em regressão (sofrendo processo de substituição por outras mais modernas), em crescimento (prontas para serem adotadas ou adaptadas) e de maturidade (em adoção no seio do conjunto do setor industrial).

A Tabela seguinte, transcrita tal qual se encontra no Anexo 2, apresenta um resumo do estádio alcançado por cada uma das tecnologias de produção.

ITEB – Observatorio Tecnológico

Industria de la Bisutería - Tecnologías de la Producción

TECNOLOGIAS		FASE
DISEÑO		
MODELIZACIÓN		
Sistemas CAD/CAM		Crecimiento
Digitalización		Crecimiento
INGENIERÍA ASISTIDA POR ORDENADOR CAE		
Simulación de producto		Crecimiento
Simulación de útiles		Crecimiento
Simulación de procedimiento		Emergente
RAPID PROTOTYPING		Crecimiento
RAPID TOOLING		Emergente
FABRICACIÓN		
TÉCNICAS DE MECANIZACIÓN		
Tecnologías de Corte		
	Oxicorte	Regresión
	Corte por láser	Emergente
	Electroerosión por corte de hilo CNC	Madurez
Tecnologías de Arranque de Viruta		

Torneado CNC	Madurez
Fresado CNC	Madurez
Alta velocidad	Emergente
Electroerosión por penetración CNC	Madurez
TÉCNICAS DE FABRICACIÓN	
Tecnologías de la deformación metálica	
Estampación	Madurez
Técnicas de inyección de materiales	
Tecnologías de inyección de plásticos	Madurez
Tecnologías de inyección de metales y aleaciones	
Microfusión	Madurez
Baja fusión	Madurez
Alta fusión	Madurez
TÉCNICAS DE PRE-ACABADO Y MONTAJE	
Soldadura convencional	Madurez
Soldadura por láser	Emergente
Pulido manual y electroquímico	Madurez
TÉCNICAS DE ACABADO	
Tratamientos superficiales por deposición electrolítica	Madurez
Tratamientos térmicos	Madurez
Protección de superficies	Madurez
Tecnologías de deposición iónica	Emergente
AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS	
Automatismos	Madurez
Robótica	Emergente
Tecnología informática	Crecimiento
GESTION DE LA EMPRESA	
OFIMÁTICA	Crecimiento
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	Emergente

Para os efeitos de análise dos dados da Tabela, tomando-se como critério os estádios positivos de desenvolvimento e aplicação, nota-se que se destacam as tecnologias de design e os

processos de fabricação, entre os quais desponta como o único caso negativo de estádio de desenvolvimento (em regressão) a tecnologia de corte "oxicorte".

No entanto, tais destaques tecnológicos devem ser vistos igualmente sob o aspecto qualitativo de desenvolvimento atual e positivo (estádios de crescimento e emergentes) de forma a destacar as tecnologias de design, comparativamente com aquelas de tecnologia de produção, estas que se acham em estádio de maturidade, principalmente. Dessa forma, fica implícita a importância atual das tecnologias de design no setor de bijuterias.

Em outras palavras, deveriam ser referência para o APL de Limeira as tecnologias de design, conforme consta do Anexo 2, entre elas, a saber: sistemas de CAD/CAM/CAE; prototipagem rápida (estereolitografia, fotopolimerização por luz UV, deposição em fio fundido, fabricação por corte e laminado, projeção aglutinante).

Tais tecnologias permitem a criação de modelos precisos de bijuterias, que podem ser visualizados e manipulados como se fossem reais, além de outras facilidades operacionais. Entretanto, são simples ferramentas que atuam numa realidade de mercado, por sua vez, definida pelo conhecimento que dela se tem, pela criatividade artística em atendê-la e disponibilidade de máquinas e equipamentos modernos.

Na Espanha, as peças brutas de bijuterias são elaboradas em latão, alumínio, zarmac, peltre, plásticos e outros conhecidos dos produtores brasileiros.

Exemplos mais concretos de inovação tecnológica no uso de materiais na manufatura de bijuterias, mais precisamente em se tratando de variados tipos de "piercings" produzidos na Bélgica, podem ser encontrados em <http://www.laboutiquepiercing.com>.

Dadas as peculiaridades de uso dos "piercings" (inseridos em diferentes partes sensíveis do corpo humano), na divulgação dos correspondentes produtos é dada ênfase à "biocompatibilidade" de seus materiais, ou seja, ao comportamento antialérgico que têm, para tal sendo invocada a Diretriz Européia do Níquel, a ser abordada especificamente no item 1.6, como já se mencionou. O atendimento deste documento legal e vigente na União Européia, é utilizado como barreira técnica para enfrentar a concorrência externa.

Dessa forma, o aproveitamento de materiais inovadores no setor de bijuterias ("piercing") resultam principalmente de desenvolvimentos no setor médico-cirúrgico, tal como discriminados a seguir.

- *Os materiais "Implantanium" e "Titânio G23Ti" são apresentados como alternativos ao uso do metal Titânio comum, ambos atendendo a mencionada Diretriz, este último propiciando um alto polimento de superfície e em cores muito vivas. Sua "biocompatibilidade" é atestada pelo seu uso médico em válvulas do coração, marca-passos e ortopedia.*
- *Da mesma forma, são divulgados produtos elaborados com o silicone "Wildcat glow", testado segundo várias normas técnicas da União Européia, assim como o "Blackline", resultante de uma deposição física de vapor ("Physical Vapour Deposition – PVD) sobre um substrato de Titânio G23.*
- *"Zircon Gold", um revestimento de PVC sobre uma superfície do mesmo Titânio G23.*
- *Aço inoxidável de uso cirúrgico (316L).*
- *"Plastatic" e "Casein", sendo o primeiro um poliéster de uso difundido na medicina cirúrgica e o segundo, um material resultante da precipitação ácida de leite desnatado, utilizado como ração animal e no setor de plásticos.*
- *Nióbio, que, comparativamente com o Titânio apresenta a desvantagem de ser* mais denso (pesado) e uma vantagem, a sua aparência negra. É passível de tratamento galvânico para adquirir uma superfície com cores de interferência, sem a adição de pigmentos.
- *Âmbar do Báltico, considerado quimicamente inerte e apresentando a peculiaridade de sua idade geológica (120 milhões de anos) como atrativo adicional.*
- *Marfim de mamutes e ébano.*

No que se relaciona com a criatividade, na Europa os serviços de concepção e materialização de desgin de bijuterias são valorizados, a ponto de serem oferecidos até por consultorias, tendo-se como exemplo o Altair Consulting <http://www.altair-consulting.com>.

Sobre máquinas e equipamentos para a bijuteria tem-se como referência a "Associazione Fabbricanti Esportatori Macchine per Oreficieria" – AFEMO que, em seu site <http://www.afemo.it>, divulga e descreve as características técnicas e de desempenho de mais de 80 produtos de cerca de 90 empresas italianas. São máquinas e equipamentos, em grande parte automatizados, que intervêm em diferentes fases do processo produtivo e que conferem um destaque mundial significativo à indústria italiana dos bens de capital em questão.

Como exemplos, dos quais as características técnicas e de desempenho podem ser obtidas no site da AFEMO, mencionam-se as máquinas de manufatura de correntes, os fornos de indução, as prensas para estamparias e as máquinas de soldagem automática, entre outras.

As máquinas de manufatura de correntes são capazes de produzir 600 elos por minuto e uni-los, em paralelo, a 6000 golpes por hora; medem e cortam a corrente e soldam seus elos finais, simultaneamente à sua marcação, trançado e curvatura, numa taxa de 20 colares por minuto. O corte da corrente é feito por diamante, com o uso de controle numérico.

Por seu turno, os fornos de indução permitem o ciclo completo de fusão e molde do metal, sob condições atmosféricas naturais, vácuo ou atmosfera de gás neutro.

1.6 Tecnologia Industrial Básica – TIB/ Regulamentos

Sobre o particular, são disponíveis dados internacionais do "Technical Committee" – TC 174, atuante no seio da "International Organization for Standardization" – ISO, que elabora e emite normas técnicas internacionais relativas aos setores de joalheria e bijuteria, compreendendo produtos e ensaios tecnológicos. O TC 174 é integrado por 37 países, entre os quais o Brasil, representado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT na qualidade de membro participante.

O TC 174 já emitiu um total de 12 normas técnicas, das quais 7 referem-se a ensaios de determinação de teores de metais preciosos em ligas, uma sobre aspectos dimensionais de anéis, duas tratando de ligas de ouro (gama de cores e revestimento), uma sobre diamantes lapidados e outra sobre o teor de ligas de metais preciosos.

No Brasil, a ABNT, como membro participante do TC 174, de forma natural acolhe as normas técnicas emitidas pela ISO, com o caráter de adoção voluntária que lhes é inerente. Por outro lado, em suas atividades de elaboração de normas técnicas, a ABNT mantém o Comitê Brasileiro de Joalheria, Gemas, Metais Preciosos e Bijuteria – CB 33. Desde 1983, esse Comitê já emitiu 10 normas técnicas brasileiras relativas à temática que trata, das quais, nenhuma tem a ver precisamente com o setor de bijuterias.

A partir de julho de 2001 foi definida como sendo ilegal a venda de qualquer produto que tenha sido elaborado ou importado pela União Européia após janeiro de 2000 e que, em contato direto e prolongado com a pele humana, libere ions de Níquel, tendo em vista os efeitos alérgicos desse metal. Evidentemente, esta diretriz de saúde pública tem reflexos no consumidor que terá que pagar, estima-se, 15% a mais pelas bijuterias. Por outro lado, no atendimento da diretriz e também em termos estimados, a indústria européia de bijuterias deveria realizar investimentos da ordem de 70 milhões de Euros e arcar com custos operacionais adicionais de 30 milhões de Euros.

É importante assinalar que a diretriz européia em questão admite a presença de Níquel em bijuterias, sempre e quando folheado por outro metal em camada de espessura tal que garanta que a liberação do Níquel subjacente, em contato prolongado com a pele do usuário, não exceda o valor de 0,5 microgramas/cm²/semana, durante um período mínimo de 2 anos de uso normal do produto.

Informações detalhadas sobre a presença de Níquel em jóias e bijuterias podem ser encontradas em <www.teg.co.uk/nickel>, inclusive sobre os correspondentes ensaios laboratoriais.

1.7 Formação e treinamento de mão-de-obra

Sobre o particular, e com aquelas características já apontadas de formação de mão-de-obra eclética, há de se mencionar a "Scuola d'Arte e Mestieri di Vicenza", cujo site pode ser acessado em <http://www.scuolartemestieri.org>. Inclusive, esta Escola dá a notícia de um curso que foi ditado para representantes, entre outros, do Instituto Brasileiro de Gemas e Metais Preciosos – IBGM e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – SENAI, com o objetivo de prepará-los para ministrar cursos de formação de mão-de-obra no setor de joalheria e bijunteria no Brasil.

Para exemplificar e ressaltar o caráter polivalente de cursos de formação de técnicos em joalheria e bijuteria, menciona-se aquele ditado no "Centre de Formation Professionelle Maurice - Barbeau", no Quebec, Canadá. É um curso com a duração de 1800 horas, com uma grade curricular contemplando 30 matérias de abrangência muito ampla, tais como, entre tantas, propriedades dos metais, design e criação, modelagem em cera, modelagem em borracha, propriedades das pedras, avaliação de bijuterias, história da bijuteria, técnicas de venda, engaste de pedras, consertos de bijuterias. Ou seja, é um curso que dá uma formação suficiente para uma atividade profissional imediata, ao mesmo tempo que amplia os horizontes do estudante na busca de outras oportunidades de trabalho na totalidade do mercado. Detalhes relativos ao curso em questão: http://inforoutefpt.csdhr.qc.ca/guide/det_prog_sec.asp?Qprog=5085&QRegion=6.

O ITEB também desenvolve atividades de formação e treinamento de mão-de-obra nas seguintes temáticas: design em duas e três dimensões; programação e manejo de máquinas-ferramenta de controle numérico; tratamento de superfície; implantação de sistema de controle de qualidade; gestão ambiental das pequenas e médias empresas; aplicações de gestão informatizada; técnicas de produção; tecnologias de informação e de comunicação.

Também divulga cursos promovidos por outras entidades e que sejam do interesse do setor de bijuterias, tais como: técnicas de prototipagem; calibração.

Em Limeira o setor produtivo está reivindicando perante o SENAI o ditado de um curso específico de formação de mão-de-obra.

2. BENCHMARKING NACIONAL

2.1 Fonte de dados

Resultando infrutíferos, foram feitas tentativas de contatos com estilistas nacionais de sucesso que têm produção de bijuterias de qualidade diferenciada daquela do APL de Limeira, mais precisamente, Rose Benedetti <www.rosebenedetti.com.br> e Francesca Romana <www.francescaromana.com.br>, a fim de se obter respostas às seguintes questões:

- Fonte de design, equipe própria ou terceirizada?
- Design inspirado em tendências internacionais (quais) ou para atender nichos de mercado?
- Comercialização de produtos feita em lojas próprias ou por representantes comerciais?
- Ações de marketing.
- Processo produtivo interno ou terceirizado?
- Valores de exportação e países.
- Segmentos de mercado atendidos.
- Periodicidade de lançamento de coleções.
- No design são aproveitados motivos/materiais nacionais?
- A produção é em série ou exclusiva?

Foi também feito contato com a Roldão Semi-jóias <www.ronnely.com.br>, especificamente para saber em que percentual havia aumentado suas vendas e quais mercados atingidos, a partir do momento que iniciou a produção de bijuterias isentas de Níquel, tendo-se obtido a recusa como resposta.

Ante o exposto, numa tentativa de realizar um benchmarking nacional, tomou-se como referência a cidade de Guaporé, considerado o 2º pólo brasileiro de bijuterias, contando-se com as informações recebidas da Secretaria da Indústria e Comércio da Prefeitura Municipal (Anexo).

2.2 Guaporé

Na cidade gaúcha em questão, há 66 empresas que fabricam as peças brutas e 45 que realizam banhos galvânicos, resultando nas chamadas semi-jóias folheadas, as bijuterias. Estima-se em 100 mil o número médio de peças produzidas ao ano por cada uma das empresas, conforme informações em http://www.bewnet.com.br/guapore/economia.html

O setor de bijuterias em Guaporé gera cerca de 3000 empregos diretos e indiretos e um faturamento que representa 20% do PIB municipal, ou seja, R$ 30 milhões (valor correspondente a 2001). Estima-se que 35% da produção seja exportada para países da América Latina, América Central, Estados Unidos, Europa e África.

Em particular, de Guaporé é de se abordar as ações que têm por objetivo eliminar ou minimizar os impactos ambientais do setor de bijuterias, sob a condução da Prefeitura local e contando com a participação do Sindijóias, SENAI, SEBRAE, Centro Nacional de Tecnologias Limpas, Centro de Excelência em Tecnologias Avançadas e Universidade de Caxias do Sul.

Como resultado de tais ações, 6 empresas de banhos galvânicos (grupo piloto) participam de um programa de redução na geração de resíduos e de adoção de melhorias ambientais e tecnológicas. Por outro lado, 27 das empresas de banhos galvânicos realizam o tratamento de seus efluentes líquidos em estações próprias ou na estação móvel de uma empresa especializada, o que representa 60% do total das empresas de galvanoplastia.

Em Limeira, a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental – Cetesb executa o projeto de produção limpa no setor de bijuterias, atualmente reunindo um total de 17 empresas, das quais, uma fabricante de peças brutas, duas fornecedoras de produtos químicos e 14 de galvanoplastia, neste caso representando 10% do total dessas empresas na cidade. Estima-se como sendo de 142 o número de empresas de banhos galvânicos no APL de Limeira, teoricamente todas possuindo cadastro na Cetesb, o que implica em terem sistemas de tratamento de seus efluentes líquidos.

3. DINÂMICA INTERNACIONAL DAS INOVAÇÕES

Nas atividades de desenvolvimento do setor europeu de bijuterias constata-se a freqüente associação entre entidades relacionadas aos empresários e órgãos oficiais, de países ou da própria União Européia. Esta agregação de esforços conjuntos resulta em programas e projetos relativos aos mais diferentes aspectos, tais como a prospecção de mercados, a formação de mão-de-obra,

capacitação gerencial e o desenvolvimento de inovações tecnológicas. Neste quadro, normalmente o desenvolvimento de produtos é da incumbência de cada empresa em particular, no aproveitamento de conhecimentos adquiridos vinculados a suas capacitações próprias.

É de se destacar que este modelo, aparentemente familiar a nossa realidade, apresenta uma particularidade diferencial: normalmente, a cooperação de órgãos oficiais dá-se com entidades empresariais de caráter essencialmente técnico e não de representação política.

Vários são os exemplos que podem ser citados desse modelo de cooperação, como aqueles da França, mantidos pelo já citado CPDHBJO e pela "Unión Française de la Bijouterie, Joaillerie, Orfrèverie, des Pierres e des Perles" – BJOP esta acessível em <http://www.bjo-france.com>. Outros exemplos são os do "Institute for Prospective Technological Studies" - IPTS <http://www.jrc.es>, do "European Jewellry Technology Network – EJTN <http://www.ejtn.org> e do "The European Benchmarking & Competitiveness Club", que pode ser acessado em <http://www.tic-online.com/cpi/benchmarking>. Estes três últimos exemplos contam com o suporte da União Européia.

No entanto, o exemplo mais adequado de se abordar é o do já mencionado ITEB que, para o desenvolvimento de suas atividades técnicas, agrega os produtores do setor de bijuterias como seus associados, os quais e dessa forma, têm acesso aos correspondentes resultados e às várias iniciativas do Instituto.

O ITEB possui cerca de 60 associados e uma receita anual de EUR 472 mil, da qual 58% é captada pela prestação de serviços tecnológicos, 14% por atividades de pesquisa e desenvolvimento e 12% por difusão e transferência de tecnologia.

> Para tal desempenho, o ITEB está inserido num ambiente de inovação tecnológica que compreende entidades de administração do governo local, a Universidade de Barcelona, Escola de Artes e Ofícios de Mahón e Universidade das Ilhas Baleares, entre outros.

De todos sites visitados, conclui-se que a maioria das tecnologias resultantes da colaboração atual entre os setores público e privado no continente europeu situam-se no âmbito daquelas do design com recursos de CAD/CAM/CAE.

4. PROPOSTAS PARA O AUMENTO DO DESEMPENHO INOVADOR

4.1 Criação de um Instituto de Tecnologia da Bijuteria em Limeira

Em primeiro lugar, a criação de um Instituto de Tecnologia da Bijuteria demandaria a prévia disseminação e afirmação de uma cultura propícia à inovação no APL de Limeira. Isto significa obter mudanças de posturas empresariais, de forma a valorizar a inovação tecnológica como bem comum das empresas, repartido entre todas e para que cada uma o aproveite de acordo com suas capacitações e planos de atividades negociais.

Em segundo lugar, complementando a cultura propícia à inovação, deve haver uma estrutura mínima local e regional de apoio de governo, educacional e de ciência e tecnologia que lhe dê um substrato.

A exemplo do ITEB, o Instituto aqui proposto deveria ter um perfil essencialmente técnico, em sua concepção, composição e funcionamento, agregando entre seus associados todos e quaisquer interessados que sejam participantes da cadeia produtiva do setor de bijuterias.

Preocupados com a questão, outros setores industriais têm tomado iniciativas de criação de estrutura tecnológica própria e junto ao Arranjo Produtivo Local correspondente. É o caso do Centro de Inovação Tecnológica em Cerâmica – CITEC, inaugurado em 2002, como resultado da parceria entre o Centro Cerâmico do Brasil <www.ccb.org.br >, Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento – ASPACER e a Prefeitura Municipal de Santa Gertrudes, no estado de São Paulo. Além de prestar serviços laboratoriais às empresas, inclusive de certificação de produtos, o CITEC realiza projetos em parceria com instituições de ensino e pesquisa, entidades empresariais e governamentais, visando ao desenvolvimento e o crescimento técnico e tecnológico do Arranjo Produtivo Local de Santa Gertrudes.

4.2 Acompanhamento do benchmarking do setor europeu de bijuterias

A fim de que estejam permanentemente atualizadas dos desenvolvimentos do setor internacional de bijuterias, é recomendável que as empresas do APL de Limeira acompanhem os sites aqui mencionados e que, periodicamente, em suas entidades, realizem debates para a troca de idéias e avaliação do que conseguiram absorver. Sobre o particular, é importante lembrar que mais importante do que adotar é adaptar, o que vai depender do esforço e capacitação de cada empresa.

4.3 Desenvolvimento de coleções temáticas permanentes

Em termos de produtos, propõe-se que as empresas do APL de Limeira mantenham coleções permanentes de bijuterias-temáticas. Para tal, poderiam aproveitar-se de temas culturais, sociais e ambientais brasileiros, numa paulatina afirmação da “marca Brasil”.

Tomando um exemplo dessa potencialidade, menciona-se o nome de Carmen Miranda. Apesar de falecida em 1955 e mercê de seu grande sucesso nos Estados Unidos, há cerca de 260 mil menções, diretas e indiretas, à sua pessoa no site buscador da Google, tal como em <http://www.rubylane.com> que, ao preço de US$ 12,00, comercializa brincos com a denominação "Very Carmen Miranda". Outro endereço de Internet anuncia a venda do "Tutti Fruiti Carmen Miranda" <http://www.lapidaryjournal.com/beadfest/register/index2003.cfm>, um bracelete.

Outras temáticas brasileiras poderiam ser exploradas para o desenvolvimento de produtos, como a Amazônia, o Pantanal, Carnaval, futebol, os motivos indígenas e da cultura afro-brasileira da Bahia, entre várias.

4.4 Mercado masculino

Este é um mercado de bijuterias em expansão internacional e que requer estudos para a definição de produtos a ele mais adequados, no caso brasileiro. Em princípio, é um mercado de produtos muito assemelhados aos femininos (pulseiras, colares, correntes, brincos, anéis), com as devidas diferenças de design, aos quais podem ser agregados aqueles mais tipicamente masculinos, como chaveiros, abotoaduras e prendedores de gravata, entre outros.

4.5 Cursos de formação de mão-de-obra

O oferecimento de cursos de treinamento e formação de mão-de-obra, com currículos abrangentes, a fim de ampliar os conhecimentos e horizontes de trabalho para os profissionais, dando-lhe uma capacitação completa no setor de bijuterias, é uma visão adotada na Europa e Canadá. Trata-se de concepção que, simultaneamente, beneficia à empresa e ao estudante, contrapondo-se àquela de cursos específicos, voltados a certos aspectos determinados do processo produtivo e, como tal, limitados e impeditivos do aproveitamento futuro de toda potencialidade do profissional.

4.6 Bijuterias isentas de Níquel

A atual vigência da Diretriz européia sobre a presença de Níquel em bijuterias, apesar de restritiva, é uma grande oportunidade de negócios para o APL de Limeira, mormente se associada à certificação de organismo reconhecido mundialmente, como é o caso da ABNT, entre outros. Para tanto, há que se buscar soluções tecnológicas de processos isentos da aplicação de Níquel em bijuterias, como seria o caso de substituição de tal metal pelo Cobre.

4.7 Certificação da qualidade

A certificação da qualidade de bijuterias, em termos de garantia de espessura da camada de folheado com metal nobre, é um dos caminhos cogitados pelos empresários do APL de Limeira que, de fato, pode levar a transações internacionais mais sólidas e permanentes. Sobre o particular, os empresários já realizaram contatos com o IPT e ABNT, que devem ser aprofundados.

Sobre este tópico, em conjunto, o Sindijóias – Sindicato de Jóias e Folheados do Estado de São Paulo – Regional de Limeira e a Associação Limeirense de Jóias – ALJ poderiam formular uma participação programática no CB – 33 da ABNT, à luz de questões normativas muito concretas, dando embasamento à certificação de qualidade cogitada.

4.8 Diversificação de produtos

Chama a atenção o fato de existir no APL de Limeira toda uma infra-estrutura produtiva suficiente para a manufatura de outros produtos que não só as bijuterias.

A exemplo do que ocorre nas Ilhas Baleares, na Espanha, tal infra-estrutura poderia ser aproveitada para a diversificação de produtos no APL de Limeira, o que representaria um acréscimo nas oportunidades de negócios.

São Paulo, 22 de março de 2004.

DIVISÃO DE ECONOMIA E ENGENHARIA DE SISTEMAS

Carlos Alberto Gonçalves Leite
Pesquisador
CREA: 32930 - NRE: 7897-2

DIVISÃO DE ECONOMIA E ENGENHARIA DE SISTEMAS

Neusa Serra
Coordenadora do Projeto
CORECON: 11766 – RE: 4494-1