

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO PILOTO DE UM PORTAL PARA O
APOIO À COOPERAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SUA
APLICAÇÃO À ÁREA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS**

Leonardo Guimarães Garcia

São Carlos
2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

**ELABORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO PILOTO DE UM PORTAL PARA O
APOIO À COOPERAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E SUA
APLICAÇÃO À ÁREA DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS**

Leonardo Guimarães Garcia

Tese apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ciência e Engenharia
de Materiais como requisito parcial à
obtenção do título de DOUTOR EM
CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS

Orientador: Dr. José Angelo Rodrigues Gregolin

Co-orientadora: Dra. Wanda Aparecida Machado Hoffmann

Agência Financiadora: CAPES

São Carlos

2005

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

G216ei

Garcia, Leonardo Guimarães.

Elaboração e implementação piloto de um portal para o apoio à cooperação científica e tecnológica e sua aplicação à área de tratamento de superfícies metálicas / Leonardo Guimarães Garcia. -- São Carlos : UFSCar, 2006.
175 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2005.

1. Metais. 2. Pesquisa e desenvolvimento. 3. Tratamento superficial. 4. Internet (Redes de computação). 5. Cooperação científica e tecnológica. I. Título.

CDD: 620.16 (20^a)

DEDICATÓRIA

Dedico aos meus pais,
aos meus irmãos,
e ao meu bem,
Cárita.

VITAE DO CANDIDATO

Mestre em Engenharia Mecânica pela USP-EESC (1999), Engenheiro de Materiais pela UFSCar (1996).

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA TESE DE DOUTORADO DE
LEONARDO GUIMARÃES GARCIA
APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO
CARLOS, EM 02 DE DEZEMBRO DE 2005.

BANCA EXAMINADORA:

JOSÉ ANGELO RODRIGUES GREGOLIN
ORIENTADOR
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

NELSON GUEDES DE ALCÂNTARA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

TOMAZ TOSHIMI ISHIKAWA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

LAURALICE DE CAMPOS FRANCESCHINI CANALE
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

GRAÇA MARIA SIMÕES LUZ
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

AGRADECIMENTOS

A Deus, acima de todas as coisas...

Ao meu estimado orientador, Prof. Dr. José Angelo Rodrigues Gregolin, pelos muitos elementos da teoria e da prática introduzidos neste trabalho com muita paciência e sabedoria.

Aos professores doutores Wanda Aparecida Machado Hoffmann e Leandro Innocentini Lopes de Faria, pela inestimável contribuição técnica e apoio ao longo destes anos de trabalho conjunto.

Aos amigos do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais, por suas muitas contribuições ao meu aperfeiçoamento pessoal e profissional.

Ao meu pai Antonio Garcia Filho, porque seu amor e sua excepcional visão de mundo geraram o apoio e os conselhos mais imprescindíveis à boa conclusão desse trabalho.

À minha mãe Eunice Guimarães Garcia, pelo amor e generosidade com que me ensinou a viver com dignidade e fé, indispensáveis a todos os trabalhos que tenho realizado, inclusive este.

À todos os meus familiares e amigos, pela compreensão e apoio em todos os momentos.

E à Cárita, porque faz de mim alguém melhor do que eu sou.

RESUMO

A globalização e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) têm, respectivamente, ampliado a demanda e facilitado a existência da cooperação associada à inovação, Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). No Brasil, as ações conjuntas em P&D, particularmente entre empresas e universidades, são limitadas por razões históricas e culturais existentes entre os agentes envolvidos. Por outro lado, apesar da Internet ser uma TIC amplamente reconhecida por sua capacidade de integrar pessoas e instituições, seus atuais portais possuem mecanismos ainda incipientes para o estímulo à cooperação em P&D. Isso ocorre tanto em grandes áreas tecnológicas como em áreas específicas, como a área de Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM). O presente trabalho visa à promoção da inovação através do projeto e implementação, em escala piloto, de um portal de Internet, para agir na interligação entre pessoas e instituições responsáveis pela geração de P&D em TSM. Os resultados indicaram que portais como o deste trabalho dão contribuições relevantes aos processos setoriais de P&D, facilitando o diagnóstico e o direcionamento estratégico de ações coletivas para a superação de desafios associados à inovação, tanto na geração de informações e idéias, quanto de sinergia e confiança na cooperação, permitindo ao setor usufruir das vantagens dessa modalidade de trabalho para o fortalecimento de sua P&D.

**ELABORATION AND PILOT IMPLEMENTATION OF AN INTERNET PORTAL
FOR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL COOPERATION ON METALLIC
SURFACE TREATMENT SECTOR**

ABSTRACT

The globalization and the Communication and Information Technologies (CIT's) have been, respectively, increased the demand and facilitated the existence of cooperation associated to innovation, research and development (R&D). In Brazil collaborative actions in R&D, particularly among companies and universities, are limited due to cultural and historic reasons. By the other hand, despite the Internet to be a TIC recognized by its capacity to integrate people and institutions, the current portals also have mechanisms yet incipient for the stimulus to cooperation in R&D. This occurs in large and small technological areas like Metallic Surface Treatment (MST). The present work aims to promote the innovation by implement, in a pilot scale, an Internet portal, to act in the linkage among people and institutions that are responsible by the R&D in MST. The results indicated that portals like this give relevant contributions to the R&D's sectorial processes facilitating the diagnosis and the strategic direction of collective actions to overcome problems related to innovation, besides the generation as of information and ideas for R&D as of synergy and trust in cooperation, allowing to the sector to take advantages of cooperation to improve its R&D.

PUBLICAÇÕES

- AMARAL, Roniberto Morato; GARCIA, Leonardo Guimarães; SITTA, Elisangela Ivania; ALIPRANDINI, Dário Henrique; FARIA, Leandro Innocentini Lopes; HOFFMANN, Wanda Aparecida Machado; GREGOLIN, José Angelo Rodrigues. Base de Referência para o Mapeamento de Competências em Inteligência Competitiva. In: Elaine Marcial. (Org.). **Prêmio de Inovação em Inteligência Competitiva**. Brasília: ABRAIC, 2005. p. 69-98. (Caderno ABRAIC, v.2).
- GARCIA, Leonardo Guimarães; GREGOLIN, José Angelo Rodrigues; HOFFMANN, Wanda Aparecida Machado. Desenvolvimento de um sistema de informação voltado ao fomento da ciência, tecnologia e inovação em tratamento de superfícies metálicas. In: CONGRESSO ANUAL DA ABM, 58, 2003, Rio de Janeiro. **Anais do 58º Congresso Anual da ABM**. Rio de Janeiro: ABM, 2003. p. 3250-3259.
- GARCIA, Leonardo Guimarães; PURQUERIO, Benedito de Moraes. Tecnologia de projeto de cabeçote hidrostático de ultraprecisão utilizando cerâmica de alumina e granito sintético. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA MECÂNICA, 15, 1999, Águas de Lindóia. **Anais do 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Mecânica**, 1999.

x

SUMÁRIO

	Pag.
BANCA EXAMINADORA	i
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vii
PUBLICAÇÕES	ix
SUMÁRIO	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
SÍMBOLOS E ABREVIATURAS	xxi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 A Importância da Tecnologia de Informação e Comunicação para a Cooperação na Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	1
1.2 Objetivos do Trabalho	4
1.3 Estruturação do Trabalho	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	7
2.1 Tribologia e Tratamento de Superfícies Metálicas	7
2.2 Breve Descrição do Sistema Brasileiro de CT&I	19
2.2.1 <i>P&D no âmbito do sistema brasileiro de CT&I</i>	22
2.3 Cooperação e P&D	26
2.3.1 <i>A Cooperação no Âmbito da CT&I</i>	27
2.4 A Internet e sua Aplicação à Cooperação e à P&D	36
2.4.1 <i>Internet: dos Fundamentos às Aplicações Voltadas à Integração e à Cooperação</i>	36
2.4.2 <i>A Internet como Ferramenta para CT&I</i>	41
2.5 A Inteligência Competitiva e Tecnológica a Serviço da P&D	54
2.5.1 <i>Análise Macroambiental</i>	59
2.5.2 <i>Análise SWOT</i>	62

2.5.3 <i>Análise de Porter</i>	65
2.5.4 <i>Análise de Patentes</i>	69
3 METODOLOGIA	71
3.1 Estudo Exploratório	71
3.2 Determinação do Tema de Pesquisa	73
3.3 Estabelecimento da Problemática a ser Abordada	73
3.4 Escolha dos Fundamentos Teóricos	74
3.5 Planejamento da Pesquisa	74
3.6 Seminário	75
3.7 Coleta de Dados	75
3.8 Análise e Discussão	76
3.9 Disseminação dos Resultados	77
4 ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE P&D EM TSM NO BRASIL	79
4.1 <i>Há pesquisa científica em TSM no Brasil?</i>	79
4.2 <i>Há desenvolvimento tecnológico em TSM no Brasil?</i>	80
4.3 - <i>Há indícios da existência de nichos internos e externos, em que caiba a estratégia de diferenciação por tecnologia?</i>	88
4.4 - <i>Um dos caminhos para a realização de P&D em TSM é o investimento em projetos cooperativos?</i>	90
5 PROJETO, DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO SisInfo/TSM	95
5.1 Introdução	95
5.2 Projeto do Portal SisInfo/TSM	95
5.2.1 <i>Determinação dos Objetivos, das Estratégias e do Propósito Básico do Portal SisInfo/TSM</i>	96
5.2.2 <i>Análise Preliminar da Área de CT&I Ligada ao SisInfo/TSM</i>	98
5.2.3 <i>Análise de outros portais</i>	99
5.2.4 <i>Especificações Técnicas</i>	99
5.2.5 <i>Arquitetura de Informação</i>	100
5.2.6 <i>Determinação dos módulos especiais</i>	103
5.3 <i>Desenvolvimento e Implantação do Portal SisInfo/TSM</i>	105
6 FUNCIONAMENTO E USO DO SisInfo/TSM	123
6.1 Introdução	123

6.2 Resultados do Funcionamento e Uso do Portal SisInfo/TSM	123
6.3 Resultados do Funcionamento e Uso do Módulo de Workshops	
Online	129
6.3.1 Resultados Gerais do Workshop	129
6.3.2 Resultados do Pré-Evento	131
6.3.3 Resultados do Evento	140
6.3.4 Avaliação Final do Workshop (Pré-evento e Evento)	149
7 CONCLUSÕES	155
8 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS	159
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	161
APÊNDICE A	169
APÊNDICE B	171

ÍNDICE DE TABELAS E QUADROS

	Pag.
Tabela 2.1 – Métodos para endurecimento superficial de aços	10
Tabela 2.2 – Dimensões da técnica SWOT	63
Tabela 2.3 – Matriz de SWOT	64
Tabela 3.1 – Moldura analítica	72
Tabela 3.2 – Fontes de informação	72
Tabela 4.1 – Grupos de Pesquisa em TSM No Brasil	79
Tabela 4.2 – Ameaças e Oportunidades para P&D em TSM	92
Tabela 4.3 – Fraquezas e Forças para P&D em TSM	92
Tabela 6.1 – Instituições em que trabalham os participantes do Workshop	130
Tabela 6.2 – Ameaças e oportunidades para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento	134
Tabela 6.3 – Fraquezas e forças para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento	135
Tabela 6.4 – Ameaças e oportunidades para P&D cooperativa, segundo os participantes do Pré-evento	135
Tabela 6.5 – Fraquezas e forças para P&D cooperativa, segundo os participantes do Pré-evento	136
Tabela 6.6 – Atividades do primeiro dia do Evento	142
Tabela 6.7 – Atividades do segundo dia do Evento	143
Tabela 6.8 – Atividades do terceiro dia do Evento	143
Quadro 6.1 – Metas analíticas cumpridas da Primeira Reunião Online ...	144
Quadro 6.2 – Metas analíticas cumpridas da Segunda Reunião Online ..	145
Quadro 6.3 – Metas analíticas cumpridas da Terceira Reunião Online ...	145
Quadro 6.4 – Metas analíticas cumpridas da Quarta Reunião Online	146
Quadro 6.5 – Metas analíticas cumpridas da Quinta Reunião Online	146

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 2.1 – Representação esquemática do processo de eletrodeposição	10
Figura 2.2 – Processos de nitretação para aços até 600 ^o C	16
Figura 2.3 – Esquema básico de um equipamento para nitretação iônica .	17
Figura 2.4 – Modelo de sistema nacional de inovação	20
Figura 2.5 – Página inicial do CIMM	44
Figura 2.6 – Página inicial do portal Infomet	45
Figura 2.7 – Página inicial do portal MatWeb	50
Figura 2.8 – Página inicial do portal MSIT	51
Figura 2.9 – Página inicial do portal TropiNet	52
Figura 2.10 – O ciclo de Inteligência	57
Figura 4.1 – Síntese visual da análise macroambiental direcionada ao setor de TSM	82
Figura 4.2 – Descrição geral do fluxo de execução do trabalho com patentes	85
Figura 4.3 – Patentes em TSM depositadas em todo o mundo (1999 - 2003), e os países depositantes	87
Figura 4.4 – Patentes depositadas no Brasil, entre 1993 e 2003	89
Figura 4.5 – Patentes depositadas no Brasil por depositantes brasileiros, entre 1993 e 2003	90
Figura 5.1 – Página inicial do portal SisInfo/TSM	106
Figura 5.2 – Página dedicada ao setor de recobrimentos	107
Figura 5.3 – Página para localização de especialistas	108
Figura 5.4 – Página com agenda de eventos	108
Figura 5.5 – Página dos pilares da comunidade do portal	109
Figura 5.6 – Página principal do Pré-evento	110
Figura 5.7 – Página de entrada do Pré-evento	111

Figura 5.8 – Página inicial da área de atividades do Pré-evento	112
Figura 5.9 – Continuação do posicionamento das instituições	112
Figura 5.10 – Atividades principais do Pré-evento	113
Figura 5.11 – Parte inicial da área de diagnóstico do Pré-evento	114
Figura 5.12 – Parte inicial da área de posicionamento do Pré-evento	116
Figura 5.13 – Uma das áreas de preparação do Pré-evento	116
Figura 5.14 – Área de download e upload de conteúdo para o Pré-evento	117
Figura 5.15 – Página “Fale Conosco”	118
Figura 5.16 – Área de atividades do primeiro dia do Evento	118
Figura 5.17 – Área da primeira reunião <i>online</i> do Evento	119
Figura 5.18 – Regras de participação em reuniões online	120
Figura 5.19 – Trecho do memorial da primeira reunião online do evento ..	120
Figura 5.20 – Trecho do estudo de Inteligência Competitiva e Tecnológica disponibilizado aos participantes do Workshop durante o Evento	121
Figura 6.1 – Número de acessos à homepage (acumulado)	124
Figura 6.2 – Número de usuários cadastrados no SisInfo/TSM	125
Figura 6.3 – Número de downloads	126
Figura 6.4 – Número de e-mails recebidos pelo sistema	127
Figura 6.5 – Número de visitas aos fóruns	128
Figura 6.6 – Distribuição das Instituições participantes do Workshop por setores	130
Figura 6.7 – Distribuição dos participantes do Workshop por área técnica de atuação em TSM	131
Figura 6.8 – Nível da pesquisa científica em TSM no Brasil, segundo os participantes do Pré-evento	132
Figura 6.9 – Nível do desenvolvimento inovativo em TSM no Brasil, segundo os participantes do Pré-evento	133
Figura 6.10 – Frequência de interação entre profissionais de P&D em TSM de diferentes instituições, segundo os participantes do Pré-evento ..	136

Figura 6.11 – Motivos da interação entre os participantes do Pré-evento .	137
Figura 6.12 – Benefícios da interação para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento	137
Figura 6.13 – Viabilidade da P&D Cooperativa em TSM, segundo os participantes do Pré-evento	138
Figura 6.14 – Parcela dos projetos de P&D das instituições dos participantes do Pré-evento que são realizados através de parcerias	138
Figura 6.15 – Motivos das parcerias em P&D para as instituições dos participantes do Pré-evento	139
Figura 6.16 – Viabilidade dos processos de P&D cooperativos, segundo os participantes do Evento	150

SÍMBOLOS E ABREVIações

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES

Ciência, Tecnologia e Inovação – CT&I

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP

Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE

Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia – IBICT

Inteligência Competitiva – IC

Inteligência Tecnológica – IT

Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT

Pesquisa e Desenvolvimento – P&D

Pesquisa Nacional de Inovação Tecnológica – PINTEC

Redes Cooperativas de Pesquisa – RECOPE

Social, Technological, Economic, Ecological and Political – STEEP

Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats – SWOT

Tratamento de Superfícies Metálicas – TSM

Universidade de São Paulo – USP

1 INTRODUÇÃO

1.1 A Importância da Tecnologia de Informação e Comunicação para a Cooperação na Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

Em face ao novo contexto mundial, altamente competitivo em todas as esferas, as frações mais dinâmicas do setor produtivo vêm estabelecendo um processo de concorrência, local e internacional, caracterizado pela busca da competitividade através de novas ferramentas e estratégias de gestão, além da inovação tecnológica. [1]

No que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico brasileiro, o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), valendo-se de dados do relatório sobre inovação tecnológica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de informações do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e de dados próprios, levantou os traços mais marcantes da atuação inovativa do país. O estudo demonstra que, apesar das empresas que inovam em seus produtos e/ou processos responderem por 25,9% do faturamento industrial, serem mais produtivas, remunerarem cerca de 23% a mais seus colaboradores e terem maior capacidade de exportar, o número de indústrias que realizam Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) estruturados corresponde a apenas 1,7% do total, percentual muito abaixo dos níveis internacionais [2].

Muitos estudos sobre as empresas que investem na inovação como elemento distintivo têm sido realizados nas últimas décadas, e seus resultados reafirmam a indissociabilidade entre inovação e a pesquisa (tanto científica quanto tecnológica) [3].

Por um lado, a pesquisa tem sido reconhecida como fonte de descobertas, métodos, técnicas e motivação, de tal forma arranjados, que não só têm lançado as bases do conhecimento sobre o qual se edificam as inovações, como também têm instruído metodologicamente as equipes voltadas especificamente à inovação, consolidando seu *modus operandi* [3].

Por conta dessa realidade, tem havido um crescente esforço mundial no sentido da realização da pesquisa, bem como o estabelecimento de parcerias entre instituições de pesquisa e empresas. Sobre essas parcerias, sua importância pode ser observada no relatório do IPEA, que pôde constatar a forte correlação entre o desempenho superior das organizações e a inserção das mesmas em arranjos cooperativos que visam a inovação [2, 3].

Ao expandir a análise sobre a produção de inovações, observa-se uma forte dependência da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) de informações e conhecimento, o que se explica pelo fato de que o trabalho realizado pelos pesquisadores no âmbito da CT&I baseia-se no uso e na produção de informações e conhecimento, num processo colaborativo de criação e estruturação de idéias dotado de trocas de alto valor diferentes pesquisadores [4].

A análise desse contexto reafirma a posição da informática como força propulsora dos processos de produção em CT&I, na medida em que pode facilitar a aproximação dos pesquisadores não só das informações e do conhecimento de que precisam para a realização do seu trabalho, mas também de outros pesquisadores, abrindo assim as portas para as parcerias entre instituições e pessoas que compartilham os mesmos interesses e que contribuem para o avanço da CT&I em suas regiões e países [3].

Devido à convergência das tecnologias da informação, computação e telecomunicações tornou-se possível a criação de portais, baseados na Internet e/ou Intranets, capazes de responder a grande parte das facilidades descritas acima pela associação de ferramentas de comunicação e de transferência de dados a módulos de interação e colaboração à distância entre pessoas e organizações [5]. No entanto, apesar do grande potencial de geração de benefícios para P&D desses portais, seus mecanismos de auxílio à integração entre pessoas e/ou instituições com vistas à P&D ainda são incipientes.

Portais desse tipo seriam particularmente importantes para o Brasil, que ao longo dos anos tem sofrido as conseqüências da persistente desarticulação entre as instituições responsáveis pela CT&I nacionais [6].

No caso da relação Universidade-Empresa, os obstáculos vão desde o processo de industrialização nacional baseado inicialmente na importação de tecnologia, passando pelo processo de consolidação do sistema universitário público no Brasil, afastado das empresas desde sua criação [6]. Esses fatores acentuaram ainda mais muitas das diferenças, consideradas normais, no modo de atuação dessas instituições, tornando ainda maior o desafio para a consolidação de parcerias entre as partes [7].

Da mesma forma, dificuldades de interação estão presentes entre o grupo das Universidades e Empresas que realizam P&D e os elementos da sociedade responsáveis pelo financiamento e/ou aproveitamento dos resultados das pesquisas (dentre os quais o governo, instituições de fomento, especialistas, consultores, pesquisadores ligados à iniciativa privada ou a outras instituições de pesquisa, dentre outros) [8].

O resultado desse quadro é que, apesar dos muitos estudos que apontam a possibilidade de progresso econômico e social pelo investimento em processos inter-institucionais de criação de inovações e de transferência dos resultados das pesquisas para o setor produtivo, uma boa efetivação dessa integração ainda não pôde ser alcançada no Brasil [8].

A problemática da integração e cooperação entre os diversos agentes sociais relacionados à efetivação da P&D no Brasil tem acentuado duas características marcantes (e negativas) do sistema nacional de CT&I: a existência de uma produção científica relevante, mas pequena, e uma produção tecnológica muito reduzida (englobando aqui a pesquisa aplicada e a geração de produtos e processos inovadores) [7]. Tais elementos têm gerado uma série de conseqüências indesejáveis, como a diminuição da capacidade de competição das empresas, desprestígio do setor de pesquisa, com baixa usabilidade de seus resultados pelas empresas nacionais, dentre outros.

A área de Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM) é uma área tecnológica importante e possui um número relativamente pequeno de instituições e empresas atuantes em P&D, o que facilita a análise setorial. Essa área vem sendo estudada desde os anos 1990 no Núcleo de Informação

Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), e o presente trabalho procura aprofundar soluções a questões científicas e tecnológicas da cooperação em P&D identificadas ao longo dessa trajetória.

1.2 Objetivos do Trabalho

Tendo em vista por um lado a problemática da integração e cooperação para P&D, e por outro as recentes possibilidades abertas pela Internet no que diz respeito a esses dois elementos, caracteriza-se como objetivo central desse trabalho elaborar e implementar, em escala piloto, um portal de Internet com o propósito de agir como um elo entre diversas instituições responsáveis pelo processo de geração de P&D na área de TSM. A abordagem proposta a essa questão se deve à vocação do NIT/Materiais em propor soluções informacionais a questões da área de Materiais que envolvem P&D.

Para alcançar o objetivo central, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Criar mecanismos para o surgimento e fortalecimento de parcerias entre pessoas e organizações ligadas à P&D em TSM;
- Gerar um sistema que possa motivar, receber e distribuir informações, conhecimentos e idéias capazes de contribuir para o progresso da P&D em TSM;
- Contribuir para a análise estratégica e de tendências relacionadas à P&D em TSM, utilizando técnicas de Inteligência Competitiva e Tecnológica.

O portal foi concebido com um componente para a realização de workshops online, envolvendo integrantes do governo, membros de universidades e centros de pesquisa, além de empresários e profissionais técnicos atuantes em TSM. Além dos workshops, o sistema permite a coleta de dados e disponibilização de estudos baseados em ferramentas de análise

estratégica (análise de patentes, análise de SWOT - *Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats*, análise das forças de Porter, análise macroambiental e análise da percepção dos participantes).

1.3 Estruturação do Trabalho

Os conteúdos da tese foram divididos em nove capítulos, incluindo essa introdução. O capítulo 2 apresenta, na forma de revisão bibliográfica, os fundamentos conceituais sobre os quais as hipóteses concernentes ao trabalho, bem como suas metodologias, foram construídas. Além disso, os modelos teóricos aqui apresentados constituíram-se na referência indispensável para a discussão dos resultados e construção das conclusões a respeito dos mesmos.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada para a realização do trabalho, englobando desde a linha metodológica até as estratégias e as formas com que as técnicas e métodos presentes no trabalho foram aplicados na prática.

Os resultados do trabalho são apresentados nos capítulos 3, 4 e 5. O capítulo 4 mostra o estudo exploratório sobre P&D em TSM, realizado com o intuito de revelar o estado atual dessa área técnica no Brasil, no que diz respeito à sua pesquisa e desenvolvimento. Esse estudo constitui a base para a construção e o funcionamento do portal desenvolvido nesse trabalho.

O capítulo 5 trata do projeto, desenvolvimento e implantação do portal SisInfo/TSM. Nele, apresenta-se o projeto completo, desde a determinação do seu propósito, estratégias e objetivos até a determinação da arquitetura, dos módulos, funcionalidades e conteúdos. O texto também discute o desenvolvimento do portal e suas diferentes fases de implantação.

No capítulo 6 são apresentados os resultados do funcionamento e uso do Sisinfo/TSM, a partir dos dados coletados por meio tanto de indicadores especialmente desenhados para esse fim, quanto pela avaliação dos usuários.

O capítulo 7 apresenta as conclusões gerais e específicas do trabalho, e o capítulo 8, as sugestões para trabalhos futuros.

Finalmente, o capítulo 9 apresenta as referências bibliográficas do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esse capítulo apresenta, na forma de revisão bibliográfica, os fundamentos conceituais sobre os quais as hipóteses, bem como a metodologia do trabalho, foram construídas. Além disso, os modelos teóricos aqui apresentados constituíram-se na referência indispensável para a discussão dos resultados e construção das conclusões.

O presente capítulo se divide em quatro partes. Na primeira, apresenta-se uma visão geral das áreas de Tribologia e Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM), além de uma breve descrição da situação desse setor no Brasil.

A segunda parte do capítulo descreve de maneira sintética o sistema brasileiro de CT&I e o papel da integração e da cooperação nesse contexto, com destaque para o relato de projetos de P&D bem-sucedidos em que a integração e a cooperação revelaram-se imprescindíveis.

A terceira parte do capítulo apresenta brevemente a Internet e a forma com que tem sido utilizada na promoção da integração e cooperação entre pessoas e organizações, e na melhoria dos processos concernentes à CT&I. Essa descrição é ilustrada através da apresentação de alguns dos principais portais voltados à CT&I no Brasil e no mundo.

O capítulo é concluído com a apresentação dos conceitos, metodologias e benefícios que a Inteligência Competitiva e Tecnológica pode agregar aos processos de P&D.

2.1 Tribologia e Tratamento de Superfícies Metálicas

Tribologia é a ciência que estuda os fenômenos do desgaste, atrito e lubrificação. Essa área de pesquisa é fundamental para a engenharia, uma vez que, em decorrência da interação física entre dois componentes mecânicos, os fenômenos tribológicos são determinantes no desempenho e na durabilidade

do conjunto. Boa parte dos gastos com energia e manutenção de dispositivos mecânicos está relacionada a questões tribológicas, o que evidencia a importância e o impacto econômico dessa área sobre a engenharia [9].

Como consequência, a tribologia tem recebido ao longo das últimas décadas muitos investimentos em P&D, resultando em avanços consideráveis das tecnologias de recobrimento e em propriedades tribológicas nunca antes alcançadas. Técnicas que utilizam o plasma e a implantação iônica sob vácuo são exemplos desse avanço [10, 11].

A Tribologia, portanto, encarrega-se do estudo da interação física entre corpos, buscando compreender os mecanismos atuantes como forma de maximizar a atuação dos dispositivos mecânicos. Já a área de TSM focaliza os processos capazes de promover o aumento do desempenho mecânico (e tribológico) dos dispositivos através da transformação da superfície dos metais [9, 12].

A convergência dessas áreas tem levado à realização de diversos estudos, com destaque para a análise dos mecanismos de contato, desgaste e corrosão em superfícies recobertas. Pesquisas desse tipo têm sido viabilizadas pela análise dos processos tribológicos através de suas entradas e saídas. Como entradas típicas desses processos tem-se a geometria do contato, em escala macro e micro, as propriedades dos materiais das diferentes peças envolvidas (baseadas em sua composição e em sua estrutura) e os parâmetros ambientais, além dos parâmetros de energia como o carregamento axial, velocidade, força tangencial e temperatura [10].

O processo tribológico ocorre quando as duas superfícies em contato se movem uma em relação a outra, segundo as entradas do processo. Como consequência, surgem mudanças físicas e químicas em ambas as superfícies, as quais ocorrem como funções do tempo. São mudanças típicas do processo tribológico aquelas relacionadas à geometria e à composição dos materiais envolvidos, as quais acarretam efeitos de saída relacionados à energia: atrito, desgaste, velocidade, temperatura, som e comportamento dinâmico [10].

O processo tribológico completo num contato em movimento relativo é muito complexo porque envolve simultaneamente mecanismos de atrito,

desgaste e deformação em diferentes escalas e em diferentes tipos. Para atingir uma compreensão holística do processo tribológico e entender as interações, é interessante analisar separadamente as mudanças tribológicas de quatro tipos diferentes: os efeitos mecânicos em macro e micro-escala, os efeitos químicos e a transferência de material que ocorre no processo. Além disso, um quinto tipo tem despertado interesse: o da análise do comportamento tribológico em escala molecular (i.e., os efeitos nanomecânicos) [10].

Uma melhor e mais sistemática compreensão dos mecanismos envolvidos num contato tribológico é necessária para a otimização das propriedades das superfícies, a fim de se atingir os desempenhos necessários no que diz respeito ao atrito e ao desgaste [10]. Esse fato caracteriza a Tribologia e TSM como disciplinas em estreita interação.

Os métodos de TSM são utilizados quando se torna inviável, técnica ou economicamente, fabricar o produto maciço com um material que apresente as propriedades superficiais desejadas, ou quando é desejável obter propriedades diferentes na superfície e no volume do produto [12]. Devido à grande diversidade dos metais e de seus usos, vários métodos de tratamento de superfícies têm sido desenvolvidos, alguns dos quais são apresentados na tabela a seguir, e de maneira resumida no texto abaixo.

A Aspersão Térmica (*Thermal Spray*) consiste no aquecimento do material do revestimento até que ele seja fundido ou atinja um estado plástico adequado, seguido por sua ejeção sobre o substrato. São muitos os processos de aspersão térmica disponíveis comercialmente: *Oxyfuel wire spray*, *Electric arc wire spray*, *Oxyfuel powder spray*, *Plasma arc powder spray* e o *High-velocity oxyfuel powder spray* [13]. Esse é um processo flexível, que permite a aplicação de diversos tipos de revestimentos (metais puros ou ligas, cerâmicas, polímeros ou compósitos), com a obtenção de uma grande diversidade de propriedades [11].

Tabela 2.1 Métodos para endurecimento superficial de aços [15].

ADIÇÃO DE CAMADAS	TRATAMENTO DA SUPERFÍCIE
Hardfacing Soldagem Aspersão térmica	Métodos difusivos Cementação Nitretação Carbonitretação Cianetação Boretização
Recobrimentos Deposição de fase vapor Filmes finos	Métodos de endurecimento seletivo por chama por indução por laser por feixe eletrônico por implantação de íons

A Eletrodeposição (*Electroplating*) consiste na deposição de recobrimento sobre o metal através da aplicação de potencial elétrico em uma solução que contém íons do metal a ser depositado. A superfície que deve receber o recobrimento é imersa na solução, funcionando como o cátodo. Em muitos casos, o ânodo se solubiliza durante a operação e fornece os íons para o recobrimento [14]. A figura abaixo ilustra esse processo de deposição.

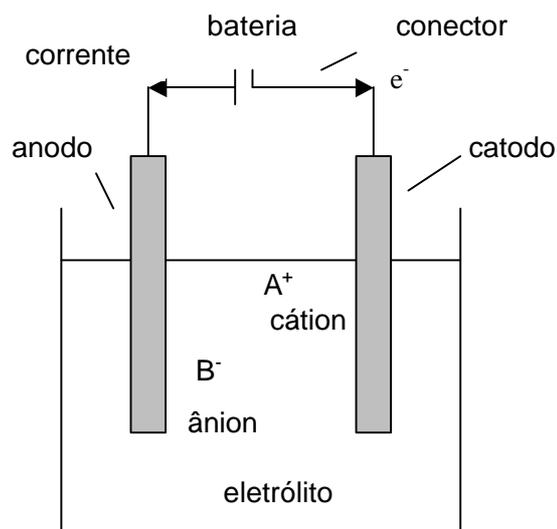


Figura 2.1 Representação esquemática do processo de eletrodeposição [14]

O cromo, o níquel, os metais preciosos e os metais macios são os principais materiais depositados eletroquimicamente para aplicações tribológicas. O cromo é muito aplicado em autopeças, devido a seu coeficiente de fricção e sua resistência ao desgaste. Já o níquel depositado por esse processo é utilizado como pré-tratamento para o revestimento com cromo. Por esse processo podem ser depositadas ligas (Ni-Cr, Ni-W e Ni-Mo), partículas duras ou lubrificantes sólidos. Por sua vez, os recobrimentos de metais preciosos, de metais macios e de materiais magnéticos são utilizados em aplicações específicas [12].

A deposição do tipo *electroless plating* é uma reação autocatalítica que ocorre sem a aplicação de uma corrente externa. Uma vantagem desse processo sobre a eletrodeposição é a possibilidade de recobrir superfícies não-metálicas. Contudo, o *electroless plating* tem seu uso limitado por ser um processo caro e lento [14].

A Eletrogalvanização em aços é produzida pela eletrodeposição de um filme aderente de zinco sobre a superfície de chapas e fios. Esse tratamento pode servir a várias necessidades, desde a facilitação do processamento mecânico de chapas até a adequação das mesmas a tratamentos superficiais subseqüentes, tais como a pintura. [15]

A Deposição Física de Fase Vapor (*Physical Vapor Deposition* ou PVD) é um dos métodos em que o recobrimento é formado a partir da deposição de um vapor sobre o substrato. Há basicamente dois tipos de processos PVD [16]:

- Ejeção de partículas por desintegração de catodo: esse processo ocorre em uma câmara contendo gás inerte a baixa pressão. O material do recobrimento (que funciona como um catodo) é ligado a uma fonte de energia, que o desintegra para sua deposição sobre o substrato (que funciona como anodo). São processos conhecidos que aplicam essa técnica o *planar diode glow discharge deposition*, *magnetron deposition*, *radio frequency deposition* e *ion beam deposition*.
- Deposição por evaporação: esse tipo de processo PVD se diferencia do anterior por ocorrer no interior de uma câmara de vácuo. Aqui, o

recobrimento é levado à deposição através de aquecimento por meio de resistências, indução magnética, arco elétrico, feixe de elétrons ou laser.

Outro método de deposição do recobrimento a partir de vapor é a Deposição Química de Fase Vapor (*Chemical Vapor Deposition* ou CVD). Nele, gases são conduzidos a uma câmara na qual reagem formando um depósito sobre o substrato. Este processo permite a deposição de uma grande variedade de elementos e compostos sobre vários substratos com bastante controle sobre pureza e micro-estrutura de depósito. Os principais processos são [17]:

- Convencional, no qual a reação ocorre com ativação térmica;
- CVD a baixa pressão, semelhante ao CVD convencional a não ser pelos níveis de pressão empregados;
- CVD assistido por plasma, onde a ativação da reação é feita por plasma.

O método de Imersão a Quente consiste na imersão da superfície a ser recoberta em banho de material fundido que, após resfriamento e solidificação, forma uma nova superfície exterior do produto. A imersão a quente pode, a princípio, empregar inúmeros recobrimentos (normalmente, metais de baixo ponto de fusão, tais como zinco, estanho e chumbo) e ser aplicada a inúmeros substratos. Sua principal desvantagem é o difícil controle da espessura, especialmente quando essa é pequena [15].

Em determinadas aplicações, faz-se necessário a aplicação de tratamentos superficiais localizados, geralmente com o intuito de promover um endurecimento seletivo na peça, em locais onde as solicitações são críticas. Dentre esses métodos, pode-se citar os de aquecimento: 1)por chama; 2)por indução; 3)por laser; 4)por feixe eletrônico 5)por implantação de ions e 6)por plasma [18].

O método por chama utiliza a queima de gases combustíveis (propano, acetileno, etc.) para promover o aquecimento da superfície a ser transformada. Esse processo apresenta as seguintes vantagens: a)pode ser utilizado em peças grandes, de difícil introdução em fornos; b)pode tratar áreas bem

pequenas; c) é um processo de baixo custo [18].

Já o método de aquecimento por indução lança mão de bobinas que, sob a ação de uma corrente alternada, geram um campo magnético capaz de induzir, numa peça de superfície condutora inserida nele, uma corrente de fuga que, ao circular, dissipa energia térmica por efeito Joule. Esse processo é utilizado em aços-carbono e baixa-liga, preferencialmente com estrutura homogênea de ferrita e perlita ou martensita revenida [18].

No Processamento de Superfícies por Laser (*Laser surface processing*), a alta densidade de energia do laser aliada aos curtos períodos de interação resultam em alterações microestruturais bem localizadas, com pouca distorção e mínima deterioração das propriedades volumétricas do material [19]. Esses efeitos se devem ao fato do laser ser um oscilador/amplificador ótico, capaz de produzir feixes extremamente colimados com densidade de potência entre 100 e 10.000 W/cm². Essa potência faz com que seja gerado calor na superfície da peça numa taxa maior que a de transferência do calor para o seu interior, permitindo até a fusão da superfície sem que o interior da peça se aqueça significativamente. Para o processamento de superfícies metálicas, utiliza-se normalmente lasers de dióxido de carbono, garnet de Ytrio / Alumínio (YAG) ou laser do estado sólido de Nd [11].

As técnicas de processamento de superfícies por laser são [19]:

- Laser transformation hardening, utilizado principalmente para a criação de têmpera superficial em aços, com a vantagem adicional, devido ao curto tempo de exposição da peça ao *laser*, de não exigir resfriamento forçado após o aquecimento;
- Laser melting, que leva a superfície à fusão, permitindo um endurecimento superior ao atingido pela têmpera e/ou promovendo a correção de defeitos de fundição. Aplicado nos casos em que o método anterior (de têmpera) não leva a um endurecimento apreciável da peça tratada;
- Laser alloying, que se assemelha à técnica anterior, por promover a fusão localizada. A diferença entre ambas consiste na possibilidade desta de promover a adição de novos elementos químicos à

superfície tratada, formando novas ligas à medida em que ocorre a fusão;

- *Laser cladding*, na qual um novo material é fundido diretamente sobre a peça a ser tratada, sem que isso provoque difusão considerável de átomos do recobrimento para o substrato, e vice-versa, preservando assim as propriedades do recobrimento na superfície da peça;
- *Laser particle injection*, em que camadas superficiais de compósitos de matriz metálica são formadas pela incorporação de partículas de outro material à região fundida do substrato.

O aquecimento por Feixe Eletrônico se dá pelo bombardeamento de elétrons altamente acelerados sobre o substrato, que cedem sua energia, no impacto, à superfície, gerando calor. Assim como no *Laser transformation hardening*, o processo de aquecimento por Feixe Eletrônico elimina a necessidade de resfriamento rápido, exigindo porém que a peça possua volume suficiente para promover um resfriamento adequado [15].

A Implantação Iônica (*Ion Implantation*) é um método de modificação superficial no qual um feixe de íons atinge o substrato e se incorpora a ele. As propriedades do substrato são alteradas devido à presença de íons implantados e ao surgimento de modificações em sua estrutura cristalina, produzidas pelo aquecimento decorrente do bombardeamento de íons [11, 20].

Além disso, a técnica apresenta as vantagens de permitir a introdução de elementos acima do limite de solubilidade sólida, fornecer um recobrimento sem a ocorrência de interfaces abruptas entre o recobrimento e a região do substrato térmica e metalurgicamente afetadas pelo tratamento [11, 20].

Uma técnica semelhante à implantação iônica é o *Ion beam mixing*, na qual camadas alternadas de elementos diferentes depositadas sobre o substrato são bombardeadas por metais pesados, o que leva à mistura dos elementos formando ligas de composições impossíveis de serem obtidas de outra forma [21].

A deposição assistida por plasma é uma das técnicas de tratamento superficial voltadas à introdução de elementos ionizados na superfície. Ela oferece a possibilidade de variar as características dos recobrimentos através

do controle dos parâmetros do plasma (densidade de elétrons, energia e sua função de distribuição). As muitas possibilidades de combinação desses parâmetros dão origem às mais diversas técnicas de processamento de filmes por plasma, como o íon *plating*, *sputtering* dc e *sputtering* rf, *magnetron sputtering*, entre outros [11].

Com larga aplicação industrial, os Processos Termoquímicos se diferenciam de outros tratamentos sobretudo pelos elementos que difundem e por seus processos químicos básicos [11].

A Cementação (*Carburizing*), um dos métodos termoquímicos de alteração das propriedades superficiais mais antigos, consiste no aquecimento do aço, na presença de carbono, até uma temperatura suficiente para provocar a dissolução do carbono na austenita e posterior resfriamento rápido provocando a formação de martensita na superfície [22, 23].

Há várias técnicas de cementação, sendo que as principais são [18]:

- Cementação por via sólida, na qual as peças de aço são introduzidas em recipientes contendo um meio sólido rico em carbono (geralmente carvão de madeira ou coque), além de aditivos (óleos, ativadores como o carbonato de bário e o carbonato de sódio). Esse processo ocorre normalmente entre 815 e 1000°C, e pode produzir camadas cementadas entre os décimos de milímetro até próximo de um centímetro. Suas vantagens são a baixa periculosidade e a grande flexibilidade no que diz respeito ao modo de aquecimento e o tamanho das peças. No entanto, não é indicada para a formação de camadas finas, que exijam estreita faixa de tolerância, nem em situações em que a produtividade do processo é requisito fundamental;
- Cementação por via líquida, que consiste na difusão do carbono no aço a partir de um banho de sal fundido. A espessura da camada endurecida depende, nesse caso, da composição do banho, no tempo de realização do processo (que pode variar de minutos a várias horas) e na sua temperatura, podendo variar desde o décimo de milímetro até alguns milímetros. Suas vantagens são a produtividade (o tratamento pode ser realizado rapidamente, devido ao contato direto da peça com os sais fundidos, e o

processo pode se dar em regime contínuo). A grande desvantagem reside na periculosidade do processo, pela toxidez de alguns dos sais presentes na mistura;

- Cementação por via gasosa, em que as peças a serem tratadas são introduzidas em fornos com atmosfera e potencial de carbono controlados. A profundidade de camada pode variar dos décimos de milímetro até alguns milímetros.;

A Nitretação (*Nitriding*) é, ao lado da cementação, o tratamento termoquímico mais importante no processo de endurecimento superficial de aços. Nesse método, o nitrogênio provoca o endurecimento superficial do aço por meio da formação de nitretos e carbonitretos com o ferro e outros elementos de liga presentes [11]. A figura abaixo apresenta os principais processos de nitretação de aços em temperaturas inferiores a 600° C.

De um modo geral, o processo de nitretação pode ser dividido em três etapas. A primeira é a formação do nitrogênio atômico como resultado de reações químicas específicas do meio saturante. A segunda é a adsorção dos átomos de nitrogênio na superfície da peça, e a terceira é a difusão dos átomos adsorvidos para o interior da peça [11].

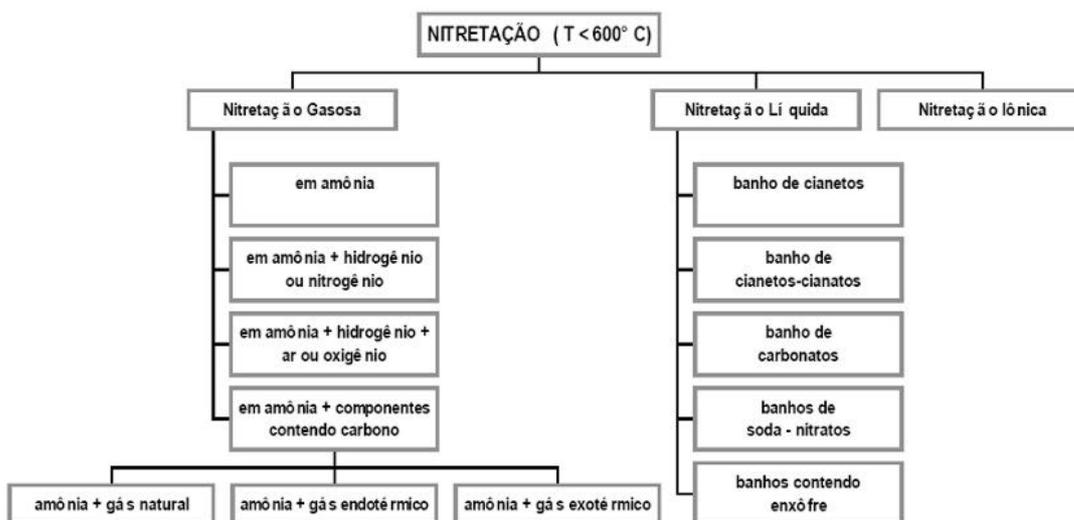
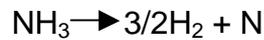


Figura 2.2 Processos de nitretação para aços até 600°C [11].

No que diz respeito à nitretação gasosa, o fundamento de todos os processos reside nas reações presentes na nitretação em amônia. Nesse

processo, a nitreção é realizada entre 500 e 565°C, tendo apenas a amônia como meio saturante. Nessa temperatura a amônia dissocia-se parcialmente liberando nitrogênio na superfície da peça, de acordo com a equação [11]:



A nitreção líquida emprega a mesma faixa de temperatura que a nitreção gasosa, tendo como meio nitretante uma mistura de sais de cianetos fundidos. Esse processo deve ocorrer abaixo da temperatura de transformação do aço a ser tratado [11].

Há ainda a nitreção iônica (*ion nitriding*, *nitriding ionic*, *ionitriding*), também chamada nitreção em descarga luminescente (*glow discharge nitriding*) ou nitreção por plasma (*plasma nitriding*, *nitriding in plasma*), que utiliza o plasma para a modificação da superfície (vide figura abaixo) [11].

Apesar de sua descoberta e patenteamento ter ocorrido na década de 1930, essa técnica começou a ser usada comercialmente apenas nos anos 60 devido a seu custo elevado e a dificuldades técnicas relativas os equipamentos disponíveis. Atualmente, há milhares de unidades desse tipo instaladas no mundo, operando principalmente nos fornecedores de autopeças de empresas como Rolls Royce, Pilkington e Volkswagen, Peugeot, Citroën e Renault. No entanto, no Brasil essa técnica ainda não é muito conhecida no meio técnico e empresarial [11].

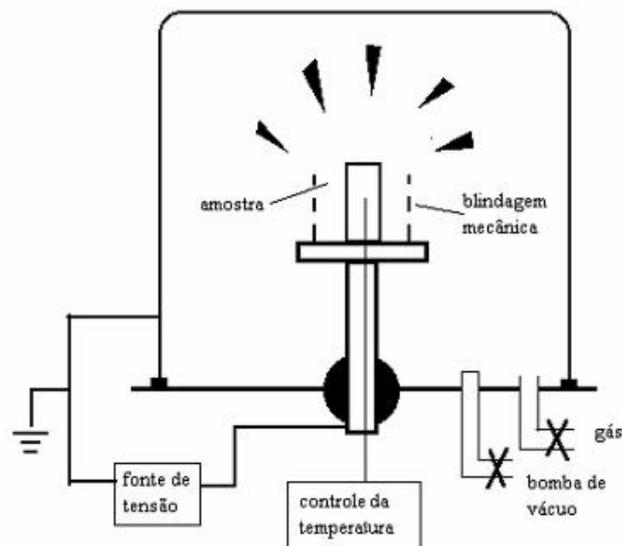


Figura 2.3 Esquema básico de um equipamento para nitreção iônica [11]

A Cianetação (ou Carbonitretação líquida) consiste em aquecer o aço a temperaturas acima de A_1 (entre 760 e 870 °C), em um banho de sal fundido, formado principalmente por cianeto de sódio, de modo que a superfície do aço absorva carbono e nitrogênio. Após a têmpera em óleo ou água o aço desenvolve uma camada dura, resistente ao desgaste [18].

A Carbonitretação introduz carbono e nitrogênio no aço a partir de uma mistura gasosa contendo esses elementos. As camadas geradas por esse processo possuem espessura de 0,07 a 0,70 mm, e o nível de distorção é menor que a observada na cementação gasosa, já que emprega menores temperaturas (700 a 900 °C) [18].

A Boretção consiste na difusão de boro na superfície do aço, com subsequente formação de boretos de ferro (Fe_2B e FeB), que tornam a superfície extremamente dura, apesar da pequena espessura da camada modificada (10 a 300 microns). Mesmo podendo ser realizado em meio líquido, sólido ou gasoso, o meio sólido é geralmente utilizado devido à toxicidade do gás e aos custos de equipamento no processo gasoso, e às dificuldades de controle e penetração do boro na superfície do aço, no processo com fase líquida. [18]

A Pintura e a Esmaltação são tratamentos que desempenham função dupla: por um lado determinam a aparência das peças, tendo portanto função estética, e por outro, protegem a peça de ataques químicos e do desgaste superficial. [15]

O setor de TSM no Brasil, avaliado em mais de US\$ 500 milhões em 2003, tem como principais clientes os setores automotivo e eletro-eletrônico, detentores de grande poder de barganha junto às empresas de TSM. Além disso, muitas empresas do setor dependem em alguma medida de matérias-primas importadas, com preços fixados em dólar e formados no exterior sem grande ingerência do setor, o que introduz mais limitações à competitividade [24].

Devido às contingências negativas às quais o setor esteve exposto no início dessa década, os esforços de desenvolvimento tecnológico por parte das empresas brasileiras foram fortemente reduzidos. No entanto, há no Brasil

importantes centros de pesquisa (a maioria, públicos e localizados em Universidades) voltado a questões técnicas em TSM [25].

Sob a ótica de P&D, a questão ambiental pode fornecer boas oportunidades. Devido à legislação vigente, há a necessidade de investimentos consideráveis no tratamento de efluentes. Com o intuito de se minimizar o impacto ambiental do processo de tratamento e de seus produtos, bem como de se maximizar a eficiência e a produtividade dos processos em si, esforços de P&D baseados em parcerias entre empresas, universidades e centros de pesquisa têm sido realizados. Citamos o exemplo da parceria entre a empresa Centralsuper (<http://www.centralsuper.com>) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), que juntos desenvolveram tecnologia baseada em plasma, voltada ao processamento de lodo galvânico. Na mesma linha a Unicamp, após desenvolvimento consolidado de sua tecnologia para recuperação de água de lavagem de banhos metálicos por meio de processo eletroquímico, aliou-se à empresa Superzinco (<http://www.superzinco.com.br>) para o desenvolvimento e comercialização de células de recuperação [24].

2.2 Breve Descrição do Sistema Brasileiro de CT&I

Apesar do inexorável processo de globalização e internacionalização da pesquisa que presenciamos atualmente, é crescente o esforço dos países, sobretudo os desenvolvidos, em estruturar e operacionalizar sistemas nacionais de CT&I, devido ao seu papel preponderante sobre as ações de inovação e fortalecimento da competitividade das nações [26].

Sob essa ótica, com foco no resultado estrutural do processo de criação e desenvolvimento da CT&I, podemos assumir a definição presente em SÁNCHEZ & PAULA [26], que estabelece como sistema nacional de CT&I a *“rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, geram, importam, modificam e difundem novas tecnologias”*.

O conceito de sistema nacional de CT&I envolve intrinsecamente a noção de sistema. Sob essa perspectiva, P&D se realiza pelo inter-relacionamento entre diferentes organizações dos setores público e privado envolvidas com a geração e difusão de inovações. Ao se estabelecer essa

abordagem sistêmica, esforços no sentido de se aprimorar o sistema devem passar tanto pela identificação das redes de inter-relações entre as organizações, quanto pela criação das políticas institucionais mais adequadas à promoção dessas relações [27].

A Figura 2.4 traz uma representação esquemática do modelo de sistema nacional de CT&I. Pelas inter-relações apresentadas é possível perceber que as empresas não inovam isoladamente, mas o fazem no contexto de um sistema de redes com outras empresas, centros de pesquisa, instituições de ensino e o governo, dentre outras [28].

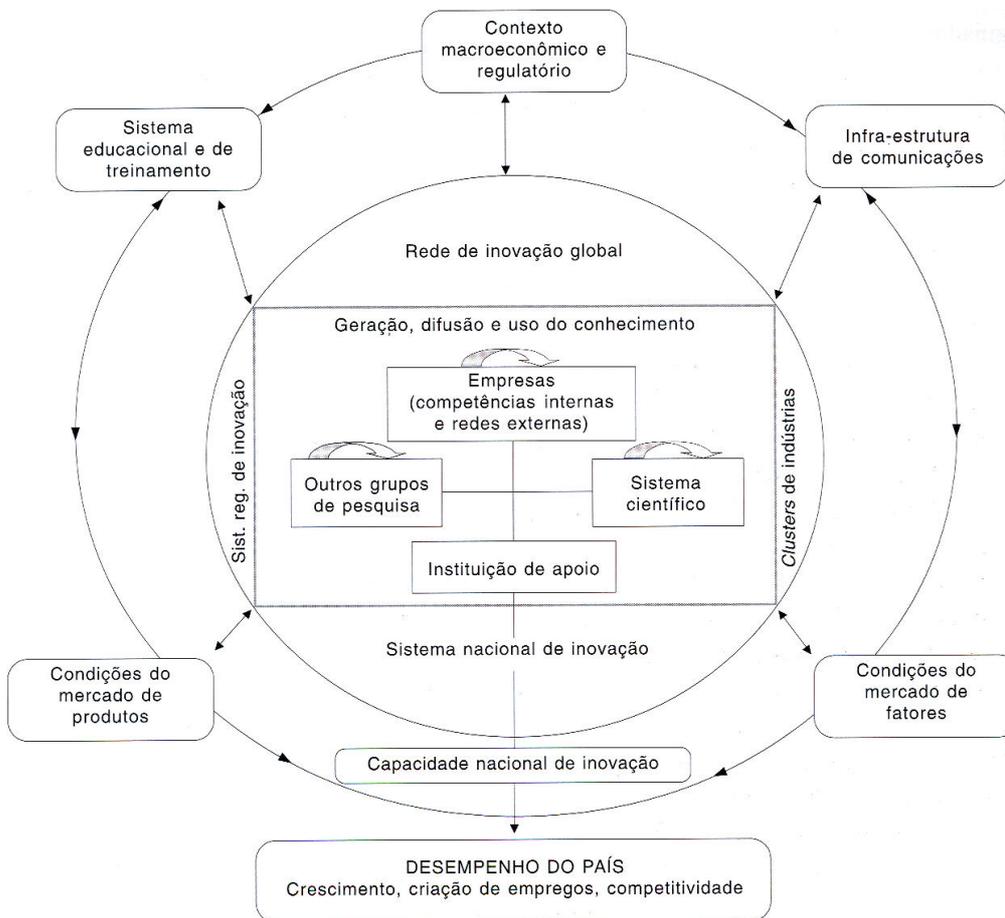


Figura 2.4 Modelo de sistema nacional de inovação [28].

Devido à sua abrangência, os sistemas nacionais de CT&I permitem análises amplas, que contemplam todo o sistema de P&D, as políticas públicas, as relações interempresas e até os sistemas financeiro e educacional

relacionados a ele. Parte significativa da literatura desse campo é composta de estudos que se dedicam a identificar a importância das interações entre os diversos agentes e como elas apóiam o aprendizado que promove a inovação [27].

A organização e a condução de redes dessa natureza, pautadas num modelo viável, estratégico e focado na competitividade nacional, exige a compreensão dos métodos de produção científica e tecnológica adotados pelas instituições ligadas à produção de CT&I, o que implica na necessidade de se conhecer as características fundamentais do ambiente e das instituições atuantes em CT&I [26].

No Brasil, os esforços de estruturação do sistema de CT&I, realizados sobretudo na segunda metade do século passado, geraram um sistema bastante complexo. Basicamente, o sistema conta com uma porção pública, encabeçada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que tem a responsabilidade de coordenar as atividades do sistema de forma integrada com outros ministérios (sobretudo com os mais ligados às questões produtivas e militares) e com o restante da estrutura pública de CT&I existente em todo o país, envolvendo Universidades, Centros de Pesquisa, as 15 Unidades de Pesquisa ligadas ao próprio MCT, todo o aparelho público de investimento e fomento, além das organizações pertencentes a esferas do poder público não federal, que atuam direta ou indiretamente vinculadas à CT&I (como é o caso das organizações do sistema FAP, das secretarias estaduais e municipais de CT&I, dentre outras) [29].

Há ainda a participação privada através de Centros de Pesquisa comandados por empresas, além das organizações de direito privado sem fins lucrativos, criadas a partir da promulgação da Lei nº 8.958 de dezembro de 1994 com a finalidade de dar apoio a projetos de pesquisa, ensino e extensão e de desenvolvimento institucional, científico e tecnológico a organizações públicas e privadas [29]. A ABIPTI - Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica (<http://www.abipti.org.br/>) é um exemplo desse tipo de instituição. Criada com a missão de intensificar a participação das entidades de desenvolvimento e promoção de pesquisa científica e tecnológica no

estabelecimento e na execução da política de desenvolvimento nacional, a ABIPTI tem realizado seus objetivos através de atividades nas áreas de [30]:

- Capacitação Tecnológica e Educação Continuada;
- Sistemas Estaduais de Ciência e Tecnologia;
- Design & Tecnologias Industriais Básicas;
- Promoção e Apoio ao Agronegócio;
- Revitalização dos Institutos de Pesquisa Tecnológica (REVITE);
- Gestão Ambiental.

Compõe também a porção privada do sistema os especialistas e consultores na área de CT&I e outras entidades ligadas a essas questões, que oferecem sua contribuição ao sistema de forma indireta [29].

2.2.1 – P&D no Âmbito do Sistema Brasileiro de CT&I

A Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), em seu Manual Fascatti publicado em 1993, estabeleceu a mais aceita distinção entre C&T e P&D. Para a OCDE, C&T é definida de maneira bem mais ampla do que P&D. A definição do manual atribui à P&D (e também à C&T) as atividades de criação de conhecimento e tecnologia, mas atribui exclusivamente à C&T os dispêndios com a compra de tecnologia pronta. Sendo assim, pode-se dizer que o setor de C&T contém o de P&D [7].

No âmbito da pesquisa e do desenvolvimento, os projetos têm como alvo a geração de inovações e/ou de criações. Esses termos estão descritos na lei de inovação, em seu artigo segundo [31]:

“criação: invenção, modelo de utilidade, desenho industrial, programa de computador, topografia de circuito integrado, nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada e qualquer outro desenvolvimento tecnológico que acarrete ou possa acarretar o surgimento de novo produto, processo ou aperfeiçoamento incremental, obtida por um ou mais criadores.”

“inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços.”

Segundo essa perspectiva, tanto a invenção quanto a inovação podem ser encaradas como desenvolvimento tecnológico, passível de gerar produto, processo ou serviço para fins comerciais. No entanto, nem toda invenção se torna uma inovação (isto é, uma modificação em algum produto, processo ou serviço) [32].

As inovações têm tão maior potencial de impacto quanto novas são as idéias a elas subjacentes. Isso implica, por exemplo, em que o uso de invenções como base das inovações agregue maior valor e impacto sobre o produto, processo ou serviço gerado. Há, portanto, vários tipos de inovação, desde aquelas relacionadas às melhorias incrementais até as que causam ruptura tecnológica, e cada uma delas influencia os setores envolvidos com a produção de bens e serviços de maneira distinta [32].

Uma análise das características e resultados do sistema de P&D brasileiro foi realizada por CRUZ (1999) [7], que se fixou em determinar a quantidade de pessoas efetivamente envolvidas em atividades de P&D (e a natureza das instituições nas quais essas pessoas – cientistas e engenheiros – estão alocados); e o perfil dos investimentos nacionais na área.

Em 1995, o número de engenheiros e cientistas envolvidos em P&D representava apenas 0,11% do total da força de trabalho brasileira, contra 0,4% da Coreia do Sul, 0,54% da média dos 8 países de maior índice no mundo e 0,8% dos EUA e Japão. A esse problema da falta de profissionais qualificados em P&D, soma-se a pequena inserção desses profissionais nas empresas privadas (as responsáveis pela condução dos processos inovativos), o que contraria o padrão encontrado em todos os países desenvolvidos, nos quais a grande maioria de engenheiros e cientistas se encontram alocados em empresas. Quanto ao perfil de investimentos em P&D no país, nota-se que o governo é o grande investidor [7].

A análise realizada por CRUZ (1999) [7] com base nesses dados o permitiu traçar as principais características do sistema brasileiro de P&D [7]:

- baseia-se fortemente na estrutura pública (i.e., a participação privada no sistema é baixa, o que explica o baixo nível de inovação tecnológica gerado pelo país, com as empresas seguindo quase que exclusivamente o caminho da adaptação, imitação ou incorporação de tecnologia externa);
- é relativamente eficiente no que tange à produção científica, mas irrelevante (tendo em vista o desempenho mundial) em termos de tecnologia;
- conta com um montante de investimentos, frente ao PIB, ainda baixo;
- é fragilizado pelos contextos econômico e político nacionais.

Esses pontos, gerados ao longo de um processo histórico marcado por crises institucionais, dificuldades econômicas e mudanças profundas no cenário competitivo mundial, se apresentam na atualidade como os principais desafios a serem superados [7].

No que diz respeito às políticas públicas em CT&I, o governo federal tem afirmado reconhecer o papel estratégico da CT&I para a competitividade, o crescimento econômico e o aumento da qualidade de vida da população. O conteúdo do Plano Plurianual - PPA 2004-2007 - anunciado pelo MCT representa a forma pela qual o governo federal espera estimular a CT&I no Brasil [33].

Tendo como base as orientações contidas nos anais da II Conferência de Ciência, Tecnologia e Inovação e no Livro Branco de Ciência Tecnologia e Inovação, resultado da conferência, foram traçadas as seguintes diretrizes para o plano [33]:

- Desenvolver tecnologias que promovam a modernização industrial, a inovação e a inserção internacional, além de privilegiar setores estratégicos em concordância com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal;
- Investir nas tecnologias espacial e nuclear para atender às necessidades nacionais nas áreas de telecomunicações, levantamento e prospecção de recursos naturais, impactos ambientais, vigilância de fronteiras, bem como nas áreas de energia, indústria, saúde, agricultura e recursos hídricos;

- Contribuir para a melhoria dos indicadores de inclusão social, por meio de investimento em tecnologias que permitam o acesso ao conhecimento, à geração de empregos, e ao combate à fome;
- Disseminar o desenvolvimento científico e tecnológico no espaço geopolítico do País bem como implantar novos padrões nas relações internacionais afetas aos temas de ciência e tecnologia;
- Implantar um modelo de gestão adequado às novas exigências políticas, econômicas e sociais, estimulando e fomentando uma postura gerencial que privilegie a ética e a transparência;
- Valorizar a capacitação e a preservação dos recursos humanos qualificados para pesquisas em áreas estratégicas, assim como promover a integração, a capacidade de iniciativa e a criatividade;
- Buscar a racionalização, a simplificação, a descentralização, e o uso compartilhado dos recursos, visando a eficiência para enfrentar novos desafios.

No âmbito do plano, essas diretrizes se desdobraram num conjunto de metas alinhadas a três eixos norteadores: 1) Gerar ações em CT&I convergentes com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior; 2) Realizar os objetivos estratégicos nacionais determinados pelo governo federal; 3) Promover a Inclusão Social através da CT&I. Um quarto eixo, denominado *“Fortalecimento, expansão e consolidação do sistema nacional de ciência e tecnologia”*, foi concebido visando a articulação dos programas e ações instrumentais que promoverão a infra-estrutura e a formação de recursos humanos qualificados para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e inovação nacionais [33].

No bojo das medidas concretas do atual governo para apoio à CT&I, uma das mais importantes foi a aprovação da Lei de Inovação. Muito elogiada entre os agentes ligados ao setor, a lei de inovação foi criada para fortalecer o sistema nacional de CT&I, focando a inovação e a pesquisa científica e tecnológica realizadas no ambiente produtivo, e prevendo mecanismos que facilitem a integração entre agências de fomento, Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT's), instituições de apoio à CT&I e empresas [31].

A nova lei trouxe importantes modificações à legislação do setor, dentre as quais se destaca a facilitação da concessão direta de recursos a empresas que realizam projetos visando a inovação, e a garantia aos pesquisadores da participação nos ganhos econômicos da ICT, resultantes de contratos de transferência ou exploração de tecnologia desenvolvidas por eles [31].

A lei também incentiva a cooperação. Em seu segundo capítulo, que trata do estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação, a lei aponta o poder executivo, em todas as suas instâncias, como promotor de alianças estratégicas e projetos cooperativos envolvendo empresas nacionais, ICT's e instituições privadas. Além disso, a lei estimula o compartilhamento, sob certas condições, de instalações das ICT's com as empresas, e cria as condições para a participação da União no capital de empresas de base tecnológica, voltadas ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores [31].

2.3 Cooperação e P&D

Consultando o dicionário Aurélio, vê-se que os significados de maior destaque para a palavra cooperar são *operar simultaneamente, trabalhar em conjunto, ajudar, socorrer e contribuir* [34]. Sob a ótica do trabalho, esse termo pode ser compreendido como a ação coletiva em benefício de metas comuns [35].

Devido à natureza do processo cooperativo, uma de suas principais características é a harmonização de pontos de vista diferentes através de regras de conduta fundamentadas na autonomia e no respeito mútuo. Esse fato coloca o ser-humano como principal elemento desse processo de ação coletiva [36].

A atividade coletiva baseada na cooperação se configura como a ação coordenada, realizada por um grupo de pessoas de maneira interdependente, que requer comunicação adequada e um espaço de execução compartilhado. Esses princípios podem se articular de distintas maneiras, dada a variedade das situações de trabalho [37].

Pelo estudo dos casos de sucesso, os especialistas na área têm apontado, como os motivos para o fracasso de alguns arranjos cooperativos, entraves específicos e contextuais e nunca motivos definitivos e intransponíveis. Na verdade, o maior entrave é justamente a visão do assunto (i.e., os modelos mentais de que a cooperação não funciona), e a conseqüente forma com que o tema é tratado, a partir desses modelos [38].

Têm-se observado também que a falha no processo de comunicação sempre está presente nas situações em que a cooperação não alcançou sucesso. Comunicação e cooperação são elementos indissociáveis, uma vez que a ação cooperativa pressupõe troca e construção coletiva de informações e conhecimentos. Tendo em vista o papel crítico desse elemento, e o fato de que um processo amplo de comunicação entre diferentes pessoas e instituições precisa ser administrado, as ações cooperativas exigem um processo de coordenação dinâmico e eficaz [39].

Coordenar no âmbito cooperativo implica na construção de acordos comungados por todos os envolvidos, que englobem desde a distribuição de tarefas e seu encadeamento até a forma de acompanhamento e controle das mesmas. Além disso, o processo de coordenação deve lançar mão de mecanismos, regras, convenções e normas que orientem as ações dos indivíduos [39].

Não raro, a coordenação pode entrar em conflito com a autonomia dos indivíduos e organizações, posto que a interdependência nesses processos é uma realidade. No entanto a autonomia é condição necessária à cooperação, posto que ela se constitui como o principal elemento regulador do processo [37].

2.3.1 – A Cooperação no Âmbito da CT&I

A pressão do mercado por contínuos investimentos em inovação, de um lado, e a permanente expansão do espectro de conhecimentos necessários à sua realização, de outro, têm tornado difícil para a maioria das empresas possuir isoladamente as competências e os recursos necessários ao seu processo de inovação [40, 41].

Da mesma forma, a ampliação da complexidade em torno dos temas de pesquisa, e a demanda da sociedade por resultados satisfatórios por parte do governo, das universidades e centros de pesquisa públicos, também têm gerado sobre esses agentes de inovação pressão semelhante à sofrida pelas empresas [28].

A essa problemática, vários especialistas têm indicado a solução da ampliação dos processos cooperativos entre os diversos atores do sistema nacional de CT&I, por ser comprovadamente factível e interessante a todas as partes envolvidas [40, 41].

A cooperação científica e tecnológica entre diferentes instituições pode ser compreendida de várias formas. TAKEDA (2001) [41] a define como a participação intencional e coordenada de membros de mais de uma organização numa equipe com ações e objetivos comuns.

A posição desse autor quanto à cooperação é inclusiva, uma vez que definem o processo sem a imposição de restrições para a qualificação de trabalhos interinstitucionais como processos cooperativos. Já a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC), trabalho realizado em biênios pela FINEP em parceria com o MCT e o IBGE para avaliação da capacidade inovativa das empresas nacionais, apresenta um conceito mais restritivo a esse tipo de processo. Em sua metodologia de pesquisa, a PINTEC qualifica o trabalho cooperativo como “*a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização.*” A ênfase dada ao papel das empresas parte do pressuposto de que sua forma de atuação frente aos outros participantes do processo de inovação é o que define o seu caráter cooperativo [42]:

“Assim, para que seja caracterizada uma relação de cooperação entre uma empresa e outra organização (empresa ou instituição), é necessário que os participantes de tais arranjos tenham papel ativo no desenvolvimento da inovação e que o façam com alguma forma de benefício mútuo. Estes arranjos não podem ser confundidos com as relações mercantis de prestação de serviço ou fornecimento de componentes/insumos. Deve-se também excluir aquelas relações de “colaboração” entre demandantes e fabricantes de bens de capital por encomenda, nas quais a inovação de processo incorporada a um bem de capital é criada e desenvolvida pelo seu usuário final, cabendo à

indústria de bens de capital a execução de tal projeto. Este caso pode se tornar uma relação real de cooperação se houver, desde o início do processo de pesquisa e desenvolvimento, uma interação entre ambas as empresas, e que ao final a expertise absorvida pelo fabricante de bem de capital permita a ambos ganhos de competitividade.”.

O objetivo da PINTEC em avaliar a cooperação para a inovação é identificar relações entre as organizações que formam o sistema nacional de inovação [42]. Como vimos no início desse capítulo, o sistema nacional de inovação baseia-se na inter-relação entre um amplo conjunto de atores que, interligados por canais de troca de conhecimento e/ou articulados em redes, implementam os processos de inovação. Essa constatação torna a cooperação elemento fundamental no âmbito dos sistemas nacionais de inovação.

Em se tratando de cooperação para P&D, há que se ter em mente que a dimensão humana é tão essencial quanto a institucional. Interações formais e informais entre pessoas são o que, na verdade, define as reais possibilidades de qualquer arranjo cooperativo para a pesquisa e inovação, já que ambos configuram processos sócio-técnicos. Tanto isso é verdade que questões como o egocentrismo, a desconfiança e mal-entendidos são regularmente citados como fortes impecilhos ao processo de cooperação em P&D [41, 43].

Além disso, a existência de laços entre profissionais de P&D de uma mesma área técnico-científica formam uma base cooperativa de grande valia para a efetivação de projetos entre diferentes instituições. A simples constituição e manutenção dessa base, independente da existência de projetos cooperativos, é importante, pois gera benefícios potenciais para as instituições e serve como elemento indutor e multiplicador de projetos cooperativos [41, 43].

Nesse contexto, a comunicação através de informações formais e informais é essencial, uma vez que a interface entre instituições que cooperam são os indivíduos, e que são eles que fazem (ou não) os processos funcionarem. No entanto, a simples existência de canais de troca tecnologicamente eficientes não garante o sucesso. É preciso que haja o

estabelecimento de um relacionamento entre as pessoas, de forma que possam compartilhar dados, pontos de vista e percepções [43].

Além disso, redes desse tipo abrem oportunidades reais para a troca de conhecimentos e mobilidade de competências. Aliás, é justamente pela escassez de competências que muitos projetos cooperativos se estabelecem [41].

2.3.1.1. Principais Processos de Cooperação Científica e Tecnológica

A seguir estão listados os principais processos de cooperação científica e tecnológica voltados à realização de P&D [40]:

a) Cooperação com universidades, fundações de amparo à pesquisa e centros de pesquisa:

Essa modalidade de cooperação tem contribuído muito para o avanço tecnológico de vários países e instituições. Apesar das distintas culturas e metas, uma articulação efetiva entre esses agentes pode resultar em soluções muito além das capacidades individuais de seus participantes.

b) Pesquisa pré-competitiva:

Caracteriza-se pelo investimento em conhecimento básico, o qual é compartilhado entre os participantes do consórcio (inclusive entre empresas concorrentes). Seu propósito é desenvolver a base tecnológica que manterá competitivos os vários setores envolvidos. Como exemplo dessa modalidade, pode-se citar o programa Esprit (*L'European Strategic Program for R&D in Information Technologies*). Essa iniciativa da Comunidade Econômica Européia (CEE) e de indústrias privadas tinha como meta promover pesquisas de tecnologias básicas, com longo tempo de maturação, nos campos da microeletrônica avançada, de processamento de dados e de automação de escritórios, de forma que a indústria de informática européia pudesse permanecer competitiva em nível mundial.

c) *Desenvolvimento:*

Consiste basicamente em parcerias para o desenvolvimento tecnológico, nas quais as organizações compartilham *expertise*, infra-estrutura e recursos a fim de se atingir algum resultado tecnológico de interesse comum.

Um exemplo brasileiro é o trabalho realizado entre a Cooperativa Central do Oeste Catarinense, uma das maiores produtoras de carnes suínas do País, e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Eles desenvolveram um novo tipo de suíno reprodutor que garante, por cruzamento, animais com mais carne e menos gordura.

d) *Aliança Tecnológica:*

Esse tipo de arranjo cooperativo visa à ampliação das capacidades tecnológicas das empresas envolvidas através da cessão mútua de recursos humanos e materiais, infra-estrutura, capacidade produtiva e canais de distribuição e comercialização. Tudo é feito como se a aliança fosse uma única empresa.

Um exemplo disso foi a "*joint venture*" entre a Companhia Paranaense de Energia (Copel) e a canadense de engenharia Agra Monenco Inc., que contou com o auxílio da Universidade Federal do Paraná, a Federação das Indústrias, a Associação Comercial e o Instituto de Engenharia.

e) *Desenvolvimento Conjunto de Produto:*

Trabalhos cooperativos dessa modalidade têm como objetivo o desenvolvimento de novos produtos, com planejamento, concepção, execução e exploração comercial compartilhados. O desenvolvimento do satélite "*France Brazil Microsatellite*" entre o Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais (INPE) e instituições da França, e o projeto do desenvolvimento e produção da aeronave AM-X entre as empresas italianas *Aeritalia* e *Aermachi* e a brasileira Embraer são exemplos desse tipo de aliança.

Um outro exemplo é o do consórcio denominado "Empresa Espacial Sociedade Anônima", que reúne empresas brasileiras Atech, Aeroeletrônica, Akros Engenharia, Equatorial, Digicom, Cenic, Mectron, Fibraforte, Avibrás e

Compsis que atuam no setor espacial para participar de projetos da Agência Espacial Brasileira. A parte industrial dos projetos será feita em conjunto por todas as participantes, cada uma dentro da sua área de competência.

2.3.1.2. Outros Casos de Sucesso da Cooperação em CT&I no Brasil

O Brasil tem assistido ao surgimento de várias iniciativas de sucesso no que diz respeito à formação e funcionamento de arranjos cooperativos de P&D. A seguir, são elencados alguns dos mais proeminentes.

No ano 2000 a FAPESP criou dez Centros de Pesquisa, Inovação e Difusão (Cepids) com o propósito de estimular a pesquisa e a inovação tecnológica, as atividades educacionais e as parcerias entre a academia e a iniciativa privada. Desde então os centros têm desenvolvido pesquisas na fronteira do conhecimento por meio de um programa multidisciplinar e inovador, no qual o conhecimento gerado é transferido para os diversos níveis de governo, de forma a subsidiar políticas públicas, e para o setor privado, na forma de novas tecnologias [44].

A FAPESP também é a responsável pelo Programa Multiusuários, cujo objetivo é conceder equipamentos, sobretudo material permanente importado, prioritariamente a grupos de pesquisa que permitirão o seu uso por outros pesquisadores ou grupos de pesquisa [44].

É ainda de autoria da FAPESP os programas de Parceria para a Inovação Tecnológica (PITE) e de Pesquisa Inovadora em Pequenas Empresas (PIPE), que incentivam a comunidade de pesquisa a propor iniciativas que propiciem interação mais abrangente e sustentável, por prazos mais dilatados, com o setor empresarial, além do ConSITec, criado em 2000 com o objetivo de 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 [44].

No entanto, a ação de incentivo à cooperação realizada pela FAPESP que provavelmente obteve maior repercussão no meio científico e na sociedade foi o Projeto Genoma.

A pesquisa em genômica no país começou em maio de 1997, quando a FAPESP organizou a Rede ONSA (do inglês, Organização para Seqüenciamento e Análise de Nucleotídeos), instituto virtual de genômica formado inicialmente por 30 laboratórios ligados a instituições de pesquisa do Estado de São Paulo [44].

Em parceria com o Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus), o primeiro projeto brasileiro decifrou o material genético da bactéria *Xylella fastidiosa*, causadora da clorose variegada de citros (CVC), ou praga do amarelinho. O projeto foi concluído em novembro de 1999 e o país entrou para a história pelo primeiro seqüenciamento de um fitopatógeno – um organismo causador de uma doença em uma planta de importância econômica. A esse projeto seguiram-se outros, como o Genoma Cana, o Genoma Humano do Câncer e o Genoma *Xanthomonas* [44].

Também o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) possui ações no sentido da criação e financiamento de ações cooperativas em P&D. Dentre elas, destaca-se o Programa Institutos do Milênio, fruto da parceria entre o MCT e o Banco Mundial e iniciado em 2001 no bojo do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), com o objetivo de estabelecer estruturas multinacionais de excelência voltadas à pesquisa científica e tecnológica em áreas estratégicas para o desenvolvimento do Brasil [45].

O programa é baseado num modelo inovador, que integra grupos de pesquisa em redes com o propósito de potencializar a base nacional instalada de laboratórios, favorecer a integração dos grupos brasileiros de P&D com centros internacionais e impulsionar a desconcentração do conhecimento, em benefício das regiões brasileiras menos avançadas nos setores científico e tecnológico [45].

Os Institutos foram financiados, ao longo do seu primeiro ciclo de três anos, via empréstimos do Banco Mundial da ordem de R\$ 90 milhões. Agora, o CNPq acaba de lançar um novo edital do Programa, prevendo aporte de mais R\$ 90 milhões nos próximos três anos, e a expansão do número de institutos e áreas a serem contempladas. Uma mudança significativa do novo edital em

comparação com o anterior é a ausência de limite de duração, conferindo às redes formadas maior perspectiva de estabilidade ao longo do tempo [45].

Uma outra mudança foi a introdução no edital de áreas e temas pré-definidos para os novos institutos (as chamadas "Áreas Induzidas"). Dessa forma, o MCT pôde privilegiar áreas de interesse estratégico nacional, como fármacos e produtos naturais, violência e segurança pública, Amazônia, desenvolvimento de softwares, dentre outras [45].

A Rede Brasil de Tecnologia (<http://www.redebrasil.gov.br/>) é também uma iniciativa do MCT para facilitar a articulação entre o Governo Federal, Universidades, Empresas e Agentes financeiros, com o intuito de promover o desenvolvimento tecnológico do setor privado, sobretudo através da busca de soluções para financiamento, esclarecimento da legislação referente ao setor, incremento da capacidade de promoção comercial do país e articulação direta com as empresas líderes em cada cadeia produtiva [46].

Outro projeto fomentado pelo MCT na mesma vertente é o Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas - SBRT (<http://sbrt.ibict.br/index.php>). Sua criação baseou-se na necessidade de se otimizar o acesso, sobretudo das micro e pequenas empresas (MPEs), ao conhecimento tecnológico disponível em instituições nacionais que prestam auxílio na solução de problemas tecnológicos [47]. São objetivos do SBRT [47]:

- Buscar, por meio da conexão entre as instituições participantes, a solução para as questões apresentadas pelas empresas demandantes, em qualquer ponto do território nacional.
- Facilitar o rápido acesso das empresas a soluções de problemas tecnológicos de baixa complexidade, em áreas específicas, mediante o fornecimento de resposta técnica personalizada, elaborada sob medida e customizada.
- Promover a difusão do conhecimento.
- Contribuir para o processo de transferência de tecnologia, especialmente, para MPEs.

Iniciativas como a do MCT também têm sido capitaneadas por grandes empresas. A Petrobras, em parceria com os ministérios de Minas e Energia e da Ciência e Tecnologia, a Companhia Vale do Rio Doce, a Universidade de São Paulo e as universidades Federais de Brasília, Pará e Rio Grande do Sul, já iniciou o que, a partir do final de 2005, se constituirá uma das maiores redes de geociências do mundo. Com investimentos estimados em R\$ 20 milhões, a Rede GeoChronos terá laboratórios nos estados de São Paulo, Pará, Rio Grande do Sul e em Brasília [44].

O objetivo da rede é tornar mais eficiente a exploração dos recursos naturais brasileiros. Em termos científicos, as expectativas também são promissoras. A rede pretende promover prioritariamente pesquisas em geocronologia – que estuda a idade de rochas e eventos geológicos – e em geologia de isótopos – ramo da geologia que estuda a composição isotópica de metais contidos nas rochas e minerais para obter informações sobre sua origem e natureza [44].

Como exemplo de arranjo cooperativo de P&D relacionado à área de materiais, cita-se as Redes Cooperativas de Pesquisa (RECOPE). Instituídas como um programa do MCT - FINEP, as redes reuniram pesquisadores em diversas áreas de Materiais (como aços, melhoria de superfícies, etc.) com o intuito de promover o intercâmbio de informações e o surgimento de trabalhos em parceria [48].

Outro exemplo em Materiais é o programa *Collaborative Research in the Forging Industry*, que uniu, por meio das associações norte-americanas que representam o setor de forjamento, o governo, as indústrias e as universidades num esforço de desenvolvimento tecnológico cooperativo. Seu modelo de trabalho e a forma de articulação fizeram desse um importante caso para estudo dos mecanismos e opções das quais um grande setor pode se valer para a construção de redes de P&D que visem o benefício de todos os envolvidos [49].

2.4 A Internet e sua Aplicação à Cooperação e à P&D

2.4.1 – Internet: dos Fundamentos às Aplicações Voltadas à Integração e à Cooperação

Uma das grandes conquistas do século passado foi o surgimento da rede mundial de computadores. De lá para cá, o enorme desenvolvimento tecnológico da Internet fez com que a rede se tornasse uma das grandes molas propulsoras das transformações ocorridas no mundo nas áreas de comunicação, trabalho, comércio e entretenimento [50].

O Brasil não está alheio a essa "revolução". Pelo contrário, estamos entre os dez países que mais utilizam a Internet. A Internet já conta no país com mais de 32 milhões de usuários (ou internautas, como são conhecidas as pessoas que utilizam regularmente a rede). Atualmente, o Brasil ocupa o oitavo lugar na lista dos países com maior número de sites [51].

A colaboração baseada na *Web* tem merecido a atenção de muitos pesquisadores e empresários. Por parte das empresas, isso ocorre devido à crescente demanda por soluções de trabalho em equipe que permitam a participação de profissionais situados em diferentes locais. Essa necessidade é consequência da existência de filiais espalhadas pelo país (ou pelo mundo), e da crescente percepção das vantagens da colaboração em ambientes competitivos. Além disso, a operacionalização de alianças estratégicas entre organizações fica bastante facilitada com os métodos e os softwares de computação colaborativa atualmente existentes. [52].

Softwares de computação colaborativa têm como propósito facilitar a colaboração. Eles atuam [52]:

- Facilitando as interações entre indivíduos e grupos de trabalho;
- Viabilizando a comunicação síncrona (i.e., em tempo real) e a assíncrona (que ocorre sem a necessidade de sincronismo no tempo entre o envio e a interpretação da mensagem);
- Facilitando as atividades típicas do trabalho em equipe, como o *brainstorming*, a gestão de projetos e a tomada de decisão, mesmo havendo membros do time espalhados por várias localidades diferentes.

Tais características revelam a necessidade de uma arquitetura de informação específica, condizente com demandas por comunicação e relacionamento típicas de sistemas dessa natureza. DAVENPORT (2002) [53] apresenta novas possibilidades para a política, as estratégias e para a própria arquitetura de informação, reunidas num único arcabouço conceitual intitulado “Ecologia da Informação”, o qual se baseia num modo holístico de encarar a concepção de portais informacionais, e cujos atributos-chave são [53]:

- Integração dos diversos tipos de informação;
- Reconhecimento de mudanças evolutivas;
- Ênfase na observação e na descrição;
- Ênfase no comportamento pessoal e informacional.

Essa abordagem reconhece, na etapa de concepção do portal, a complexidade associada a projetos dessa natureza, que leva a equipe responsável a lidar com uma miríade de fatos, possibilidades e contingências para tomar suas decisões. Para simplificar o processo de projeto, a “Ecologia da Informação” baseia suas soluções na transferência de foco da tecnologia para as pessoas e seus comportamentos informacionais. Isso quer dizer que, ao invés de pensar num sistema fechado e grande, o projetista deveria criar sistemas mais simples e flexíveis, capazes de se adaptar às necessidades de cada usuário, e de evoluir ao longo do tempo, através de melhorias contínuas [53].

O item sobre a integração dos diversos tipos de informação sugere que, mesmo nos casos em que as informações específicas (como relatórios pré-formatados) têm grande valor, não se abandone a possibilidade de enriquecê-las através de sua associação a outras informações, de diferentes formatos e tipos [53].

Sobre as mudanças evolutivas, o autor argumenta que, assim como as demandas informacionais não são estáveis no tempo, os portais deveriam ser flexíveis, montados de maneira a permitir contínuas adaptações em seus procedimentos [53].

A ênfase na observação e na descrição é, na verdade, um corolário do ponto anterior. Se há a mudança contínua, e o futuro nunca pode ser previsto,

a satisfação das necessidades dos usuários de um portal no presente, e ao longo do tempo, só se garantirá com a observação constante de suas necessidades, e com correções rápidas da estrutura do portal de forma a readequá-lo às novas demandas [53].

Por fim, a questão da ênfase no comportamento. Todo portal é feito para as pessoas, mas muitos dos paradigmas atuais de desenvolvimento valorizam mais a elegância do projeto e a tecnologia de última geração que os usuários finais, desconsiderando suas preferências quanto ao tipo de informação e a forma como acessam e utilizam o portal na realização de suas funções. Um dos vários resultados negativos dessa postura é o baixo ganho de produtividade em face aos investimentos milionários em tecnologia da informação [53].

De maneira geral, ferramentas cooperativas podem ser divididas nas seguintes categorias [52]:

1. Conferências Virtuais: São softwares baseados na comunicação síncrona, voltados à realização de encontros para a geração e discussão de idéias, tomadas de decisão, acompanhamento dos trabalhos, dentre outras funções. Como exemplos, pode-se citar o *ClaireConference* (<http://www.clairecom.com.br/>) e o portal da APGC (Associação Portuguesa para a Gestão do Conhecimento) dedicado à conferência online de seus associados (<http://www.aquifolium.com/apgc2005/>). Para a colaboração em tempo real, os softwares mais conhecidos são o ICQ (<http://www.icq.com>), o *Microsoft Netmeeting* (<http://www.msn.com.br/>) e o *Skype* (<http://www.skype.com/>).
2. Teamwork: Ferramentas que fornecem suporte à realização das tarefas relacionadas ao trabalho colaborativo das equipes. Esses softwares baseiam-se em comunicação síncrona, e são utilizados enquanto as tarefas coletivas estão sendo realizadas. Como exemplos, podemos citar o *Collabra Server* (<http://wp.netscape.com/collabra/v3.5/>), o *Microsoft SharePoints* (<http://www.microsoft.com/sharepoint/default.msp>) e os portais *PHPGroupware* (<http://www.phpgroupware.org/>) e *Tacit* (<http://www.tacit.com/home.asp>).

3. Gestão de Projetos: São ferramentas de planejamento e controle do fluxo de atividades de um projeto colaborativo, com interface baseada na Internet ou numa intranet. Além disso, essas ferramentas associam a cada atividade planejada as informações técnicas de interesse do time de projeto. São exemplos de aplicações o *ActiveProject*, da *Frameworks Technologies* (<http://www.centricsoftware.com/>), o *TeamCenter* da *Inovie Software* (<http://www.inovie.com>) e o *Microsoft Project Professional 2003* (<http://www.microsoft.com/brasil/office/project/epm.asp>).
4. Colaboração em Cadeia de Suprimentos: Soluções computacionais voltadas ao business-to-business (B2B) e à gestão da cadeia de suprimentos, permitindo ações compartilhadas em planejamento de demanda, logística, *design* e até P&D. Como exemplos, é possível citar o *Voyager Solutions* da *Logility* (<http://www.logility.com/>), o *Network Collaborate* da *Manugistics* (<http://www.manugistics.com/>), e o *Agile Anywhere* da *Agile Software* (<http://www.agile.com/plm/index.asp>).
5. Internet Broadcast: Transmissões de larga escala sem interação (*broadcast*) através da Internet tem se firmado como uma solução financeiramente vantajosa para grandes reuniões. Enquanto as salas de reunião virtuais só funcional para grupos, transmissões do tipo *broadcast* podem atingir milhares de usuários simultaneamente. Serviços desse tipo podem ser usados em exposições, em entrevistas coletivas, anúncios, dentre outras. São exemplos desse tipo de aplicação o *Netpodium* (http://www.netpodium.com/index_flash.html) e o *Intervu Presents* da *Intervu* (<http://www.intervu.net/>).
6. Compartilhamento de informações: Sistemas Web para a gestão e disseminação de informações de interesse dos grupos de trabalho. Com eles, torna-se possível estocar grandes volumes de informação em servidores remotos e acessá-los através de um navegador da Internet. Dentre os exemplos, pode-se citar o *FreeDrive* (<http://www.freedrive.com>), o *FileZone* (<http://www.atrivia.com>) e o *FRED* (<http://fred.codigolive.org.br/>).

7. Outras ferramentas: Softwares especialistas, desenhados para determinados tipos de trabalho colaborativo, como por exemplo os sistemas da *RocketNetwork* (<http://www.rocketnetwork.com/>) e da *Tonso* (<http://www.tonso.com>), especializados em suportar o processo de criação musical compartilhado.

Na Internet, muitos portais têm realizado função semelhante à dos softwares acima, porém com outras finalidades. É o caso das comunidades virtuais, das quais as mais importantes atualmente são o Orkut (<https://www.orkut.com/>), o Gazzag (<http://www.gazzag.com/>), o Blogger (<http://www.blogger.com/start>), o YahooGroups (<http://groups.yahoo.com/>) e o InForum (<http://inforum.insite.com.br/>). O propósito desses portais é aproximar pessoas, permitindo que redes de relacionamento se formem e se consolidem. Através desses sites, as pessoas podem participar de grupos que compartilham as mesmas visões de mundo e, eventualmente, os mesmos interesses profissionais. Já há um número considerável de usuários de comunidades virtuais que as utiliza como ferramenta de trabalho [5].

Comunidades de prática são intrinsecamente mais associadas ao mundo do trabalho, por se caracterizarem como grupos de pessoas que se ligam em torno de um assunto de seu interesse, com o intuito de aprender e de ensinar. Esse tipo de associação cria fortes elos, baseados em confiança e companheirismo, além de permitir o constante aperfeiçoamento dos seus participantes no assunto abordado, o que é altamente desejável no contexto das profissões [5]. Dois importantes exemplos brasileiros de comunidades de prática são a Comunidade GNU/Linux do Brasil (<http://www.comlinux.com.br/>) e o Portal Java (<http://www.portaljava.com.br/home/index.php>).

Portais de *e-learning* também têm alcançado destaque no âmbito dos portais colaborativos, devido à mudança de concepção pela qual esses sistemas têm passado. Atualmente, os portais de *e-learning* não são apenas sistemas de entrega de conteúdo, mas sim sistemas promotores de aprendizado e geração de conhecimento colaborativos. São exemplos proeminentes desse tipo de portal a *Wikipedia* (<http://www.wikipedia.org/>), o

Dicas-L (<http://www.dicas-l.unicamp.br/>) e o Rau-Tu (<http://www.rau-tu.unicamp.br/>).

Os vortais de cadeias produtivas também se somam a esse rol de portais relacionados à integração e à cooperação, por sua preocupação em apresentar conteúdo e serviços de informação para toda a cadeia produtiva, com o intuito de se consolidar como elemento provedor de dados para um grupo extenso e diversificado de Instituições, unidas entre si por seus interesses mútuos. Em nosso país, destacam-se os vortais criados pelo IBICT, como o Vortal Brasileiro da Cadeia Produtiva do Caju (<http://www5.prossiga.br/caju/>). [54].

2.4.2 – A Internet como Ferramenta para CT&I

Atualmente a Internet é vista como o canal de comunicação de maior sucesso dos últimos tempos. Parte disso se deve ao fato dos cientistas terem sido os primeiros civis a terem acesso à rede de computadores original, de caráter militar, e da comunicação ter sido um dos primeiros usos que a comunidade acadêmica encontrou para ela. Com essa espécie de "colégio invisível" começando a tomar forma no quadro emergente do ciberespaço, iniciou-se a profunda e definitiva inserção da rede no desenvolvimento técnico-científico mundial [55].

Há basicamente dois canais de comunicação que toda a comunidade técnico-científica utiliza para a troca de informações entre seus pares: os canais formais ou de literatura e os canais informais ou pessoais [55].

No que diz respeito aos canais formais, a Internet inaugurou uma nova era para a ciência mundial, e em particular para a brasileira. As melhores revistas especializadas demoravam dois ou três meses para chegar às universidades, e mesmo assim o acesso era limitado, pois o número de exemplares era pequeno [50]. Graças à ação de alguns órgãos públicos ligados à CT&I (sobretudo a CAPES e a FAPESP), os centros de pesquisa do país têm gozado de pleno acesso a milhares de periódicos através da Internet. Além disso, a Internet possui outras bases de dados e de documentos, úteis à

comunidade técnico-científica e disponíveis através de serviços de compartilhamento ou de transferência de arquivos [55, 56].

O mesmo nível de evolução encontrado nos canais formais pode ser visto nos informais. Devido à grande velocidade e eficiência do processo de comunicação interpessoal através da rede, uma parte importante das informações mais recentes e essenciais para a pesquisa e o desenvolvimento seguem pelos canais informais. Com o advento da Internet, a comunidade técnico-científica tem aliado às formas tradicionais de interação (como as conversas face a face, cartas, fax, dentre outras) outras mais modernas, baseadas na *Web* (como as conversas via *NetMeeting*, *ICQ*, *Skype*, e-mails, fóruns temáticos, salas de *chat*, etc.) [55, 50, 52].

Assim, na perspectiva dos canais de comunicação, a Internet tem dupla função: permite a ligação entre pessoas com liberdade e eficiência, ao mesmo tempo em que oferece acesso a documentos, como uma imensa biblioteca [55].

Há vários exemplos do uso da Internet na operacionalização de projetos de pesquisa. O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) encontrou na rede mundial de computadores uma ferramenta de trabalho indispensável à sua participação no projeto da estação espacial internacional, representando o Brasil. A tarefa brasileira no projeto, coordenado pela NASA, foi o desenvolvimento de seis equipamentos para a estação, o que exigiu intercâmbio e trabalho colaborativo constante entre os pesquisadores do INPE e representantes dos outros quinze países envolvidos, processo esse fortemente vinculado à Internet [50].

Outra iniciativa internacional com participação brasileira, cuja operação utilizou a Internet, foi o já citado Projeto Genoma do Câncer. Trinta laboratórios paulistas identificavam e transcreviam seqüências de código genético dos tumores de maior incidência no país. Diariamente, cerca de 1000 dessas seqüências eram despachadas, via rede, ao centro de bioinformática do Instituto *Ludwig* de São Paulo. O centro fazia uma triagem das seqüências e as encaminhava para o *Genbank*, um banco de genes internacional, tudo através da rede [50].

Além dos serviços de comunicação e troca de dados, a Internet tem sido útil à CT&I através de muitos de seus portais [50]. Alguns deles são de uso não específico para a CT&I, mas permitem aos pesquisadores obter informações *up-to-date* relacionadas a temas técnicos e não-técnicos, que interferem diretamente em suas atividades pessoais e profissionais. Uma série de portais se encaixam nessa descrição, desde os portais de notícias (como o UOU – <http://www.uol.com.br/>) – e o Terra – <http://www.terra.com.br/>) até as máquinas de busca, como o Google (<http://www.google.com.br/>) e o Yahoo! (<http://www.yahoo.com.br/>) [57].

Uma outra categoria de portais não específicos para a CT&I mas de grande valia para a comunidade de pesquisadores é a de portais voltados à consolidação, armazenamento e disseminação de dados sócio-técnicos sobre o Brasil e o mundo, que divulgam estatísticas e outras informações indispensáveis à realização de muitos estudos em ciência e tecnologia [57]. Órgãos públicos como o IBGE (<http://www.ibge.gov.br/>) e o IPEA (<http://www.ipea.gov.br/>) são os principais exemplos dessa categoria.

Há portais setoriais que, além da divulgação de informações comerciais, dedicam parte do seu espaço às informações em CT&I. Na área de metalurgia, destacam-se no Brasil o CIMM (<http://www.cimm.com.br/>) e o Infomet (<http://www.infomet.com.br/>).

O Centro de Informação Metal Mecânica (CIMM) (Figura 2.5) é um portal de disseminação de informações sobre o setor metal-mecânico. O usuário do portal tem acesso a informações acadêmicas e tecnológicas, notícias ligadas ao setor, eventos, dicas de leitura, dentre outras. O centro produz também um boletim semanal para membros cadastrados [58].

O CIMM surgiu a partir de pesquisas tecnológicas realizadas pelo Grupo de Pesquisa e Treinamento em Comando Numérico e Automação Industrial (GRUCON), do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Santa Catarina. No começo de suas atividades, contou ainda com a cooperação técnico-científica do Departamento de Engenharia de Fabricação e Materiais da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), e com o aporte de recursos do MCT, através do CNPq e da FINEP [58].

Tendo em vista seu público-alvo e as parcerias com empresas como a Villares *Metals*, a Sandvik-Coromant, Castrol e Tupy, o CIMM possui vários serviços na área de negócios, como: 1) a bolsa de negócios, que apresenta um catálogo de empresas fornecedoras e prestadoras de serviço na área metal-mecânica; 2) as vendas online, que permite a realização de vendas de produtos online; e 3) o comércio eletrônico, para transações eletrônicas entre clientes e fornecedores [58].



Figura 2.5 Página inicial do CIMM [54].

Na área técnica do site, é possível encontrar um vasto conteúdo técnico do setor, incluindo teses, dissertações, artigos e materiais didáticos desenvolvidos para a Web. Há também a área denominada consultor online, na qual é possível a postagem de perguntas para resposta de especialistas cadastrados [58].

O InfoMet (Figura 2.6) é um portal semelhante ao CIMM. Seu objetivo é o de reunir dados e informações relevantes dos segmentos de siderurgia, mineração e metalurgia, transformá-los em conhecimento, contextualizá-los e

disponibilizá-los no formato apropriado para a prática de Inteligência Competitiva. Para tanto, fornece relatórios setoriais, informações variadas e serviços de divulgação de produtos [59].



Figura 2.6 Página inicial do portal Infomet [59].

Há ainda os portais de organizações dedicadas à CT&I. Nesses portais a comunidade técnico-científica pode encontrar informações e serviços diretamente relacionados às suas atividades, normalmente divididos segundo as áreas do conhecimento abrangidas pela instituição detentora do portal. A função primordial desses portais é divulgar notícias e informações relevantes para os profissionais de CT&I, como por exemplo datas-limite de editais [60].

Paulatinamente, muitos dos serviços prestados à comunidade nacional de CT&I têm se transferido para a Internet. Além dos serviços de consulta sobre a aprovação de demandas junto aos órgãos de fomento, a submissão de projetos e o preenchimento de formulários de avaliação e acompanhamento têm se concentrado na Internet [57]. Dentro dessa categoria de portais, há muitos de grande relevância. Dentre os internacionais, podemos citar:

- *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) - (<http://www.oecd.org/home/>);
- *Programa Iberoamericano de ciencia y Tecnología para el Desarrollo* (CYTED) - (<http://www.cyted.org/>);
- *European Science Foundation* - (<http://www.esf.org/>);
- *Office of Science and Technology Policy* - (<http://www.ostp.gov/>);
- *National Science Foundation* (NSF) - (<http://www.nsf.gov/>).

Dentre os nacionais, destacamos os seguintes:

1. *Instituições Públicas:*

- Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) - (<http://www.mct.gov.br/>);
- Secretarias de CT&I de outros ministérios, como o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) - (<http://www.mdic.gov.br/>) e o Ministério das Relações Exteriores (MRE) - (<http://www.dct.mre.gov.br/>),
- Sistema FAP (FAPESP – <http://www.fapesp.br/>, FAPERJ – <http://www.faperj.br/>, FAPEMIG – <http://www.fapemig.br/>, etc.);
- Secretarias de CT&I de estados e municípios;
- Universidades e Centros de Pesquisa.

2. *Instituições Privadas:*

- Universidades e Centros de Pesquisa privados;
- Fundações de direito privado voltadas à CT&I (Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia em Empresas Inovadoras – Anpei – (<http://www.anpei.org.br/>), Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores – Anprotec – (<http://www.anprotec.org.br/>), Fundação Certi (<http://www.certi.org.br/>), Rede de Tecnologia Retec – (<http://www.retec.org.br/>), Instituto Universidade-Empresa – Uniemp (<http://www.uniemp.br/>)).

A Internet é atualmente reconhecida como uma das maiores fontes de informação do planeta. Parte desse conteúdo está voltado à CT&I, tem caráter formal e é estruturado na forma de base de dados para simplificação da busca e recuperação de informações através da *Web* [60]. Em todo o mundo, esse processo de transposição para o meio digital de centenas de periódicos, teses, dissertações, dentre outros, cresce de maneira acelerada [61].

No que diz respeito a livros, teses e outros trabalhos acadêmicos, as bibliotecas digitais têm sido as responsáveis pela reunião e disponibilização desse conteúdo. Geralmente esses portais possuem áreas de atuação específicas, delimitadas por um tema (como é o caso da Biblioteca Virtual em Saúde – <http://www.bireme.br/>) ou uma espécie de conteúdo (como a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP - <http://www.teses.usp.br/>) [62].

As bases de periódicos são responsáveis pela disponibilização de centenas de periódicos técnico-científicos, trazendo comodidade e garantia de acesso ao conhecimento a um grande número de pesquisadores e especialistas. Dentre as bases públicas nacionais, destaca-se a *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) (<http://www.scielo.br/>), criada através de um projeto da FAPESP em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (BIREME) com o intuito de desenvolver e aplicar metodologia própria de preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico e que hoje abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos brasileiros [62].

Destaca-se também, pela abrangência e volume de dados que disponibiliza a base Periódicos Capes (<http://www.periodicos.capes.gov.br/>). O portal oferece a 152 instituições de ensino superior e de pesquisa em todo o país, acesso aos artigos de mais de 9095 revistas internacionais (nacionais e estrangeiras), e a mais de 90 bases de dados com resumos de documentos em todas as áreas do conhecimento. O uso do portal é gratuito para os usuários das instituições participantes, e pode se dar por meio de qualquer terminal ligado à Internet localizado nas instituições ou por elas autorizado [56].

As bases de patentes são importantes aliadas dos pesquisadores no desenvolvimento de inovações. Enquanto fonte de informação, as bases de

patentes são ferramentas indispensáveis, uma vez que 70% da informação contida em patentes não está disponível em nenhuma outra fonte, e 20% da informação contida em patentes só estará disponível em outras fontes após 5 anos [60].

No Brasil, o acesso a informações sobre patentes por parte da comunidade técnico-científica tem ocorrido através dos portais do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual - INPI - (<http://www.inpi.gov.br>), da *EspaceNet* (<http://www.espacenet.com>), USPTO (<http://www.uspto.gov/>) e da *Derwent Innovations Index* (<http://go5.isiknowledge.com>), dentre outras.

A busca por especialistas e pesquisadores tem sido muito facilitada pela Internet. Atualmente, vários sistemas permitem a busca de nomes e outras informações de currículo, tornando prática e rápida a localização de *experts* e de dados sobre suas atividades e produção científico-tecnológica [63].

A principal base brasileira para esse fim é a Plataforma Lattes (<http://www.cnpq.br/plataformalattes/>). Com nome em homenagem ao pesquisador Cesare Lattes, a plataforma é o resultado da ação integrada do CNPq, FINEP e CAPES na criação de um sistema de informação integrado sobre a produção brasileira em CT&I. Atualmente, ela engloba o Diretório dos Grupos de Pesquisa (base de dados existente desde 1992 que contém informações sobre mais de 80% dos grupos de pesquisa em atividade no país), o Diretório dos Pesquisadores e o Currículo Lattes (que contém dados curriculares de pesquisadores) [45].

Além da Plataforma Lattes, o país possui outras importantes bases de especialistas, dentre as quais se pode citar a da Academia Brasileira de Ciências (<http://www.abc.org.br/org/buscacad.html>), e as bases setoriais contidas no portal do IBICT (<http://www.prossiga.br/basesdedados/>), geradas por várias organizações em todo o país [54].

Portais como a Plataforma Lattes podem ser considerados portais especializados em CT&I. Nesse grupo podemos acrescentar os portais de divulgação científica e tecnológica, especializados na disseminação de informações científico-tecnológicas para a comunidade diretamente relacionada à CT&I e também à população em geral.

Dentre os portais voltados ao grande público, podemos destacar os seguintes:

- Prometeu (<http://www.prometeu.com.br>);
- Portal Inovação Tecnológica
(<http://www.inovacaotecnologica.com.br/index.php>);
- Boletim Fapesp
(http://www.agencia.fapesp.br/boletim_dentro.php?id=2874);
- Inova - PGT (<http://www.fea.usp.br/nucleos/pgt/inova.html>);
- Ciência Online (<http://www.cienciaonline.org/>);
- Ciência Hoje Online (<http://cienciahoje.uol.com.br/>).

Há também os periódicos científicos e tecnológicos online. Geralmente baseados num periódico tradicional, esses portais disponibilizam conteúdos editados e verificados por *referees* para acesso via Internet. Os conteúdos normalmente estão presentes na íntegra, e podem ser baixados da rede para leitura no *desktop*. Tem havido um grande movimento mundial no sentido de se disponibilizar a maior parte dos periódicos de relevância para acesso via Web [57].

Alguns periódicos online só existem na Internet. Seguem, como todo periódico, os trâmites de análise e aprovação dos artigos antes da publicação, mas optam por disponibilizar os conteúdos aceitos apenas na Internet [57]. Dentre os periódicos com essas características, destacamos o DataGramaZero (<http://www.dgz.org.br/>), voltada a disseminar conhecimentos na Ciência da Informação, englobando temas como Informação e Sociedade, Informação e Políticas Públicas, Informação e Filosofia ou Informação e Comunicação [64].

Dentre os portais especializados em CT&I voltados à área de materiais, podemos destacar os seguintes:

- MatWeb (<http://www.matweb.com/>);
- The Materials Chemistry Knowledge Network
(<http://www.msiwp.com/>);
- *Ceramics WebBook*
(<http://www.ceramics.nist.gov/webbook/evaluate.htm>);

O cerne do MatWeb (Figura 2.7) é sua base de dados com informações sobre materiais, incluindo os polímeros, metais e suas ligas, cerâmicas e quaisquer materiais de engenharia. O mecanismo de busca do site permite buscas quantitativas (por valor de propriedade ou por composição), por categorias de materiais ou por palavra-chave. O portal ainda traz lista de fornecedores de matérias-primas para a indústria de transformação [65].

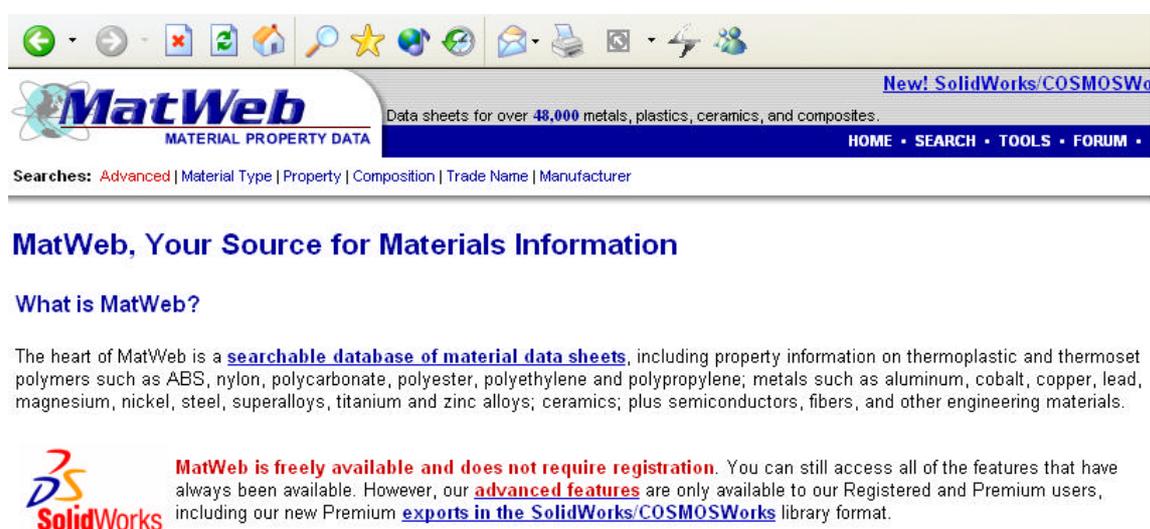


Figura 2.7 Página inicial do portal MatWeb [65].

O *Materials Chemistry Knowledge Network* – MSIT (Figura 2.8) é um instituto virtual baseado em redes de pesquisadores que aposta na junção das habilidades e conhecimentos de especialistas em todo o mundo através da tecnologia da informação para promover a aceleração do processo de desenvolvimento de materiais para a indústria. Seu foco é prover dados, competências e infra-estrutura informacional para a busca e desenvolvimento sistemáticos de novos materiais inorgânicos até que atinjam as propriedades necessárias a alguma aplicação planejada ou demandada [66].

Na verdade, o MSIT é uma plataforma de pesquisa e informação em química dos materiais, especializada na constituição dos materiais, diagramas de fase e termodinâmica. O sistema acompanha continuamente a produção

mundial de conhecimento nas áreas em que atua, coletado e organizado enorme quantidade de dados espalhados em artigos de diversos países e idiomas, publicados, em alguns casos, desde 1830 [66].

The screenshot shows the MSIT homepage. At the top, there is a browser toolbar. Below it, the MSIT logo is on the left, and the text 'Welcome to the MSIT Workplace' and 'The Materials Chemistry and Phase Diagram Center' is in the center. A 'Subscription' button is on the right. A green navigation bar contains 'Science Forum', 'Data', 'Books', and 'Consulting'. Below this, the main heading is 'The Materials Chemistry Knowledge Network' with the subtitle 'Materials Development and Applications'. A central diagram shows five interconnected nodes: 'Materials Chemistry Data', 'Science Forum', 'MSI Services', 'Global Workshops', and 'MSIT'. A left sidebar lists various links like 'WorldIndex available online', 'Info Channels', 'Free Download', 'APDIC', and 'NEW MSIT Evaluation Programs'.

Figura 2.8 – Página inicial do portal MSIT [66].

As redes de colaboração em CT&I também têm proliferado e se fortalecido muito, sobretudo com a evolução das tecnologias de comunicação da Internet. Essas redes exploram o caráter gregário e aglutinador da *Web* como forma de disseminar melhor e mais rapidamente informações úteis à CT&I, além de permitir a soma de *expertises* de inúmeros pesquisadores e especialistas para a solução coletiva de problemas pertinentes a toda uma comunidade de profissionais em ciência e tecnologia atuantes numa mesma área [67].

A *TropiNet* (<http://www.tropinet.org/>) é uma rede dedicada às comunidades médica e científica brasileiras dedicadas ao estudo e tratamento de doenças tropicais. Seu propósito é facilitar o compartilhamento de experiências e informações sobre as doenças tropicais através do espaço virtual provido pelo portal [68].

Financiada pela *Novartis Biociências S.A.*, a TropiNet.org (Figura 2.9) é uma iniciativa sem fins lucrativos diretos. Sua estruturação e manutenção pela empresa se justifica pelo valor agregado das informações e conhecimentos circulantes entre a comunidade, e do impacto dos mesmos sobre os custos e o tempo gasto na descoberta de novas terapias, fármacos e vacinas para doenças tropicais como a dengue e a tuberculose [68].



Figura 2.9 – Página inicial do portal TropiNet [68].

Uma modalidade mais moderna dos sistemas de informação tem se estabelecido com crescente força. Trata-se dos Sistemas de Informação Baseados na *Web*, que realizam função similar à dos sistemas tradicionais mas com maior ênfase nos processos de troca de informações e de colaboração em rede. Por essa razão, tais sistemas são dotados de infra-estrutura diferenciada e de facilidades de comunicação e troca de dados, o que exige a aplicação de técnicas de projeto e gestão especiais. [69]

Atualmente, portais desse tipo têm investido em estruturas de coleta e disseminação de informações fundamentais para a realização e o controle dos

trabalhos de pesquisa, fornecendo visibilidade e transparência a trabalhos que, em sua grande parte contam com alguma parcela de investimento público. Além desses serviços, esses portais também disponibilizam bases de dados de conteúdo técnico (bases de dados de artigos ou de periódicos, bibliotecas digitais, etc.), bases de indicadores em CT&I e bases de dados sobre os pesquisadores, suas *expertises*, trabalhos e produtividade [70].

Dentre os sistemas de informação baseados na Web especializados em CT&I, os seguintes possuem destaque:

- *Community Research & Development Information Center* (CORDIS) - (<http://www.cordis.lu/en/home.html>);
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) - (<http://www.cnpq.br/>);
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) - (<http://www.finep.gov.br/>);
- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES) - (<http://www.capes.gov.br/>);
- Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) - (<http://www.ibict.br/>);

Uma busca na literatura relacionada a sistemas de informação baseados na *Web* mostrou a existência de um sistema desse tipo especializado em CT&I na área de materiais. Trata-se de uma portal alemão de disseminação de informações na área de engenharia de superfícies denominado INO (www.schichttechnik.net). Esse portal foi construído após a constatação de que os resultados gerados pelas pesquisas alemãs na área de superfícies não estavam chegando às empresas do setor. Sendo assim, construiu-se um sistema de informações baseado na *Web*, em que se disponibilizou, de forma integrada e com foco nos cenários de utilização das informações pela indústria, resultados de pesquisas, micrografias, informações sobre fornecedores, equipamentos, plantas industriais, etc. [71].

2.5 A Inteligência Competitiva e Tecnológica a Serviço da P&D

Conhecer o maior número de aspectos do sistema nacional de CT&I traz uma série de vantagens aos seus agentes participantes, pois permite um melhor posicionamento frente ao ambiente, e um melhor planejamento, organização e execução de ações e processos relacionados à CT&I [72].

Tal conhecimento passa pela implantação de métodos de coleta e análise de dados, unidos por algum arcabouço metodológico capaz de lidar, de maneira eficiente, com a complexidade que um trabalho desse tipo impõe. Dentre as opções disponíveis, a Inteligência Competitiva e Tecnológica figura como uma das mais importantes [72].

O dicionário Aurélio define inteligência de duas formas [34]: a primeira, relacionada ao termo latino *Intelligentia*, define inteligência como a faculdade de apreender, compreender; a segunda advém de um dos sentidos do termo inglês *Intelligence*, significando serviço de informações. Essas duas perspectivas podem ser encontradas na definição do termo dada por FULD (1995) [73], que compreende a inteligência como a informação analisada, que serve de suporte à tomada de decisão. Dessa forma, inteligência indica um processo de compreensão do contexto por meio de um serviço de informações [73].

A definição de FULD (1995) [73] aplica-se a toda a modalidade de inteligência relacionada à competição. Vem daí o nome Inteligência Competitiva (IC). Por sua vez, a Inteligência Tecnológica (IT) pode ser compreendida como uma componente da Inteligência Competitiva, especializada em ciência e tecnologia [72].

O princípio fundamental da IC é o de que todas as transações internas e externas geram informações, cuja maior parte se propaga até os meios públicos. Um processo de IC deve ser operacionalizado com base nessa afirmação, o que exige da equipe de inteligência a escolha e o uso dos métodos mais adequados para a coleta lícita dessas informações, e sua subsequente análise [73].

A operação de IC é estruturada em um ciclo de atividades composto por seis fases (vide Figura 2.10):

1. Identificação de necessidades:

A identificação das reais necessidades do processo de IC é extremamente importante para o sucesso do trabalho. É essa providência que garantirá o foco e permitirá que a verdadeira razão de ser do estudo se concretize. Sendo assim, essa fase do ciclo de IC exige compreensão do tema e das questões fundamentais para a organização, bem como o estabelecimento de uma visão do contexto em que se insere a demanda [74, 75].

2. Planejamento:

A etapa de planejamento consiste em estabelecer o processo mais eficiente e eficaz para se chegar às respostas das questões de inteligência definidas na fase de levantamento de necessidades. Ela envolve toda a equipe de inteligência, num esforço amplo de previsão e organização das ações e dos recursos necessários à realização do trabalho (tais como recursos financeiros, tempo, pessoal, etc.) [74, 76].

3. Coleta:

Na fase de coleta realiza-se a busca, obtenção, adequação e arquivamento dos dados potencialmente úteis à resolução dos problemas de inteligência propostos pelo cliente [76].

A respeito das fontes de informação, FULD (1995) [73] as classifica como: 1) Primárias (fontes de informação original); 2) Secundárias (fontes baseadas em documentação ou interpretação de informações obtidas de fontes primárias); 3) Básicas ou Tradicionais (tais como bibliotecas, anuários, etc.) e 4) Criativas (fontes não formais, tais como as páginas amarelas ou entrevistas com especialistas) [73].

Como essa é a fase em que a “matéria-prima do processo” é coletada, é grande a sua importância para o sucesso do trabalho. Para tanto, a literatura destaca a necessidade da proximidade entre os analistas e os coletores, de forma a se manter o foco durante a coleta, garantindo assim a qualidade do resultado dessa fase e, conseqüentemente, das subseqüentes [73].

4. Análise:

A fase de análise é a etapa na qual as informações são interpretadas

sistematicamente, para identificação de fatos relevantes, *insights*, relacionamentos-chave que permitirão estabelecer as conclusões e recomendações do trabalho [77, 78]. Análise é geralmente a etapa mais complexa do ciclo de inteligência, exigindo grande preparo técnico, aliado a uma grande capacidade de julgamento [78].

5. Disseminação:

Na fase de disseminação, a equipe de inteligência tem a incumbência de apresentar ao demandante os resultados do trabalho. Há muitas formas de se fazer isso, mas, de maneira geral, a disseminação em inteligência se baseia em relatórios escritos e em apresentações orais ao cliente. Também é aconselhável a existência de relatórios parciais sobre o trabalho, que permitem o ajuste definitivo do seu foco [74, 76].

6. Avaliação:

A avaliação é a última fase do ciclo de inteligência. Nela são analisados e julgados quanto à eficiência e eficácia o processo e dos produtos de inteligência construídos pela equipe ao longo do trabalho. Seus objetivos são a medida da satisfação do cliente, a obtenção de uma visão, quando possível, sobre o impacto do trabalho sobre decisões tomadas e a melhoria dos produtos e processos da unidade de inteligência [74].

A respeito da Inteligência Tecnológica (IT), suas principais funções são [72]:

- Desenvolvimento interno de tecnologia;
- Aquisição de tecnologia desenvolvida externamente;
- Planejamento estratégico (tanto do negócio como um todo quanto da tecnologia);
- Compra de equipamentos;
- Consolidação de parcerias.

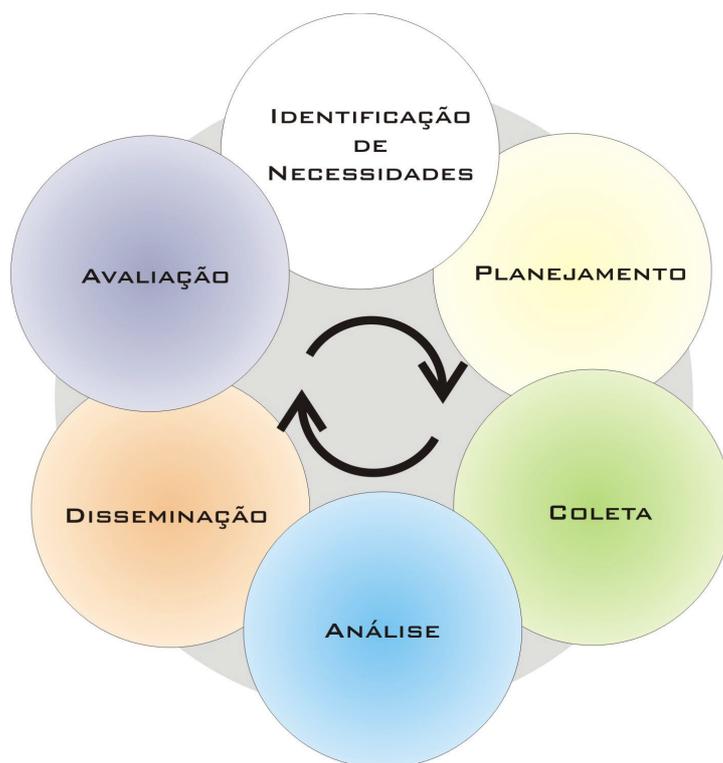


Figura 2.10 O ciclo de Inteligência. Adaptado de [79].

É importante destacar que o fato de que a tecnologia vinda de fontes externas tornou-se essencial para muitos setores, e que adquirir tecnologia via licenciamento, compra ou desenvolvimento em conjunto com outras organizações é uma realidade, haja visto o número de organizações inovadoras e o custo crescente das estruturas de P&D próprias [80].

Na realização de suas atribuições, a IT baseia-se num processo dotada de um dentre os seguintes focos [72]:

1. **Tecnologia:** processo de vigilância (*surveillance*) e análise sistemático, em que o ambiente externo à empresa é continuamente vasculhado, em busca de tendências e de resultados de P&D relevantes. Esse processo pode ser usado para:
 - *Gerar descrições técnicas sobre tecnologias existentes ou emergentes, suas tendências e potencialidades;*
 - *Identificar ou prever mudanças significativas do nível de progresso de alguma área, ou a presença de rupturas tecnológicas que imporão mudanças significativas ao mercado;*

- *Identificar quando tecnologias substitutas ou competidoras se tornarão disponíveis;*
 - *Avaliar o impacto de uma nova força de mercado, capaz de influenciar a tecnologia.*
2. Organização: processo de vigilância e análise focado nas organizações mais relevantes para o contexto de P&D (concorrentes que realizam P&D, consumidores, fornecedores, parceiros, universidades, agências do governo, etc.). Aqui, busca-se saber o que a organização está fazendo, planeja fazer ou é capaz de fazer o e que poderia afetar a posição competitiva da empresa-cliente, no presente ou no futuro. Esse processo pode ser usado para:
- *Reconhecer padrões de atividade que pode ter conseqüências sobre as relações de mercado da empresa;*
 - *Identificar competências emergentes ou fraquezas ou pontos fortes nos competidores, em termos de P&D;*
 - *Comparar o estado-da-arte em tecnologia, presente nas linhas de produtos ou nos métodos de produção de outras organizações.*

A operacionalização do processo de IT exige um suporte computacional, formado por *hardwares* e *softwares* adequados ao projeto de inteligência a ser realizado. A área de *softwares* especialistas se encontra em franco desenvolvimento, já apresentando inúmeros aplicativos úteis à realização das atividades de informação, dentre os quais se pode citar: 1) na coleta de informações na Internet, os *browsers* e as ferramentas de busca, como o Google, por exemplo; 2) na reestruturação de informações, o Microsoft Word, o Pro-Cite (para o gerenciamento de registros bibliográficos), o *Folio Search and Replace* (para criação e gerenciamento de bases de dados), o Infotrans (para reestruturação de registros bibliográficos recuperados de diversas bases de dados); 3) no tratamento bibliométrico de informações, o *Dataview*, o TOAK, o *Infoview*; 4) no tratamento estatístico, o *Statistica*, o StatITCF, o SAS; 5) na disseminação, o *Word* e o *Matrisme* [81].

É da área de materiais que surge um dos mais proeminentes exemplos mundiais da importância e do impacto da Inteligência Competitiva e

Tecnológica para uma nação. O programa americano intitulado *Sematech* iniciou-se durante o pior momento da indústria americana de semicondutores, que viu sua participação no mercado cair de 100% em 1975 até algo próximo aos 40%, em 1987 [76].

Em 1987, agências governamentais e as empresas *Advanced Micro Devices* (AMD), AT&T, *Hewlett-Packard*, IBM, *Intel*, *Motorola*, NCR, *Rockwell*, e *Texas Instruments* se uniram em torno do *Sematech* para a realização conjunta de ações que visavam à reversão do quadro desfavorável existente no setor de semicondutores, dentre as quais se destacavam relacionadas à Inteligência Competitiva e Tecnológica [76].

Os trabalhos de coleta, análise e disseminação de informações científicas, tecnológicas e de mercado para os participantes do consórcio ficaram a cargo do Grupo de Análise Competitiva (CAG), que auxiliava a todos na criação e execução das estratégias institucionais e interinstitucionais de retomada do mercado, provendo inteligência relacionada a equipamentos, tecnologia, manufatura e tendências de negócio aplicáveis ao setor [76].

Apontando oportunidades de alianças estratégicas para consolidação de *expertises* indispensáveis, mapeando gargalos tecnológicos e empresariais, e evitando surpresas no âmbito competitivo, o CAG deu indispensável contribuição na construção dos resultados do *Sematech* que, em menos de dois anos, recuperou a posição americana num setor de excepcional retorno financeiro, e reconhecidamente estratégico [76].

2.5.1 – Análise Macroambiental

Toda organização está imersa num macroambiente complexo e dinâmico, do qual emerge muitas dos desafios a que estão sujeitas. Esse fato justifica a prática corrente da realização de análises macroambientais como ponto de partida de um processo de análise estratégica [78].

Dentre as possibilidades de análise macroambiental, a mais usual é aquela em que o ambiente é compreendido como a soma de seus cinco principais componentes, a saber [78]:

- Aspecto social;
- Aspecto tecnológico;
- Aspecto econômico;
- Aspecto ecológico;
- Aspecto político/legal.

Esse processo analítico é conhecido pela sigla STEEP, com cada letra representando um dos aspectos supracitados (*Social, Technological, Economic, Ecological, and Political or Legal*) [78].

Essa técnica foca o estudo das forças externas à organização e a seu setor industrial, as quais, normalmente, estão além da influência de empresas isoladas. Os resultados dessa técnica são, portanto, recomendações sobre como aproveitar boas oportunidades disponíveis, ou como evitar os prejuízos causados por ameaças advindas do meio [78].

A metodologia para implementação dessa técnica segue, em linhas gerais, os seguintes passos [78]:

1 - Definição dos limites ambientais:

1.1. Amplitude

Refere-se à cobertura geográfica a ser contemplada pela análise.

1.2. Profundidade

Determina o grau de aprofundamento da análise.

1.3. Previsão de Horizonte

Pode englobar o curto, o médio ou o longo prazo.

2 – Entendimento sobre o segmento do ambiente a ser analisado

2.1. Mapeamento dos eventos fundamentais e das tendências

No mapeamento dos principais eventos e tendências, define-se quais são os fatores relevantes para a análise, tendo em vista os diferentes domínios da análise. Após essa definição, é necessário um planejamento das fontes a serem utilizadas na coleta de informações para a análise. O levantamento das evidências que apóiam a existência dos eventos importantes para o contexto da análise também compõe essa fase dos trabalhos.

2.2. Caracterização das tendências

Após o levantamento das tendências, realiza-se uma triagem com o intuito de se eliminar as tendências de baixo impacto quanto aos objetivos da análise.

As tendências têm ciclos de vida com fases identificáveis. As tendências emergem, dissolvem-se, atingem o ápice e também o declínio. A compreensão do ciclo de tendências é crítica na identificação de sua evolução subsequente. As tendências também flutuam de acordo com a sua taxa de evolução e magnitude. A taxa de mudança na tendência requer que o analista descubra se a tendência está se acelerando, desacelerando ou permanece neutra em seu ciclo de vida.

3 - Entendendo as inter-relações entre as tendências

3.1. Mapeamento das inter-relações entre as tendências

Os analistas devem procurar áreas onde as tendências estão sugerindo redefinições ou mudanças do caminho evolutivo esperado, ou onde as tendências estão reforçando umas às outras.

4 - Relacionando as Tendências ao tema do estudo

Nem todas as tendências têm a mesma importância para o tema em questão. Algumas irão gerar impacto direto sobre o mesmo, enquanto outras podem ter apenas impacto secundário. É crucial que se identifique as tendências de grande impacto, a fim de racionalizar o processo de análise.

5 - Prevendo a direção futura para o tema do estudo

5.1. Mapeamento das relações de Causa e Efeito entre as tendências:

É crítico que o analista possa distinguir entre sintomas e causas. Isto é difícil, uma vez que estas forças motrizes trabalham uma contra as outras, e apontam simultaneamente em múltiplas direções. Esse é o desafio dessa etapa.

5.2. Desenvolvimento de projeções para a direção futura da P&D em TSM:

Uma vez que as causas estejam identificadas com precisão, o analista pode desenvolver projeções alternativas para a evolução do tema.

6 - Extraíndo as Implicações

É importante que a análise macroambiental dê uma contribuição e sirva como uma das fontes de dados para o planejamento estratégico de uma organização. As atividades envolvidas neste passo podem ser descritas como:

6.1. Entender as implicações da concretização da projeção para a evolução do tema (SWOT)

A partir da projeção, vislumbrar suas implicações.

6.2. Estratégias para lidar com a projeção

Tendo em vista as prováveis implicações, traçar estratégias de ação a fim de diminuir ou até mesmo eliminar as ameaças, e aproveitar as oportunidades.

7. Conclusões e Recomendações

Após a análise, deve-se extrair as conclusões e recomendações que permitirão transformar o estudo em ações concretas.

2.5.2 – Análise SWOT

Consiste numa metodologia para reflexões estratégicas, utilizada para gerenciar a capacidades internas (forças e fraquezas) e as possibilidades externas (oportunidades e ameaças) associadas a algum acontecimento ou contexto a ser analisado. Sua realização baseia-se em matrizes que buscam sintetizar os aspectos mais relevantes a serem analisados em torno de temas como: clientes, mercado, riscos legislação, dentre outros [78, 82].

A base da aplicação dessa técnica consiste no levantamento, agrupamento e análise cruzada de seus quatro elementos-chave: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. Estes quatro elementos podem ser agrupados em pares, sendo que as forças e fraquezas dizem respeito à

dimensão interna, enquanto as oportunidades e ameaças, à dimensão externa. A tabela abaixo lista cada um dos elementos [82].

INFORMAÇÕES INTERNAS	Strengths (Pontos Fortes/ Forças)	Vantagens internas da empresa em relação às empresas concorrentes.
	Weaknesses (Pontos Fracos/ Fraquezas)	Desvantagens internas da empresa em relação às concorrentes.
INFORMAÇÕES EXTERNAS	Opportunities (Oportunidades)	Aspectos positivos do ambiente que envolve a empresa com potencial de trazer-lhe vantagem competitiva.
	Threats (Ameaças)	Aspectos negativos do ambiente que envolve a empresa com potencial para comprometer a vantagem competitiva que ela possui.

Tabela 2.2 – Dimensões da técnica SWOT [82].

As fases fundamentais para a implementação da técnica são as seguintes [78, 82]:

1. Elencar as Oportunidades, Ameaças, Pontos Fortes e Pontos Fracos:

Observar a situação sob análise e elencar aspectos internos e externos de relevância para a análise.

2. Caracterizar a Atratividade Global do Negócio:

São quatro os possíveis resultados [83]:

- a. Um negócio ideal é alto em termo de oportunidades e baixo em ameaças;
- b. Um negócio especulativo é alto tanto em termos de oportunidades como em termos de ameaças;
- c. Um negócio maduro é baixo em termos de oportunidades e baixos em ameaças;
- d. Um negócio arriscado é baixo em termos de oportunidades e alto em termos de ameaças.

3. Definir as relações existentes entre os pontos fortes e fracos com as oportunidades e ameaças [84]:

Consiste no estabelecimento e escolha das relações mais relevantes para a análise entre os quatro elementos-chave. Dessa ação resultam as potencialidades, as debilidades, a capacidade defensiva e as vulnerabilidades mais importantes.

4. Analisar cada um dos pares:

De posse dos pares mais relevantes, o analista deve passar à interpretação do quadro geral, buscando conexões entre os pares, grupos de pares decisivos, etc. e, a partir desse cenário, estabelecer uma estratégia de ação.

5. Estabelecer as recomendações:

Após a análise, deve-se conceber recomendações baseadas em ações articuladas que aproveitem ao máximo as potencialidades, que anule as vulnerabilidades, elimine as debilidades e que reforce as defesas contra ameaças externas, de forma a levar a empresa a uma melhor posição competitiva.

Tabela 2.3 Matriz de SWOT [84].

	Oportunidades		Ameaças	
	Oportunidade 1	Oportunidade N	Ameaça 1	Ameaça N
Forças	(A)	(A)	(B)	(B)
Fraquezas	(C)	(C)	(D)	(D)
(A) – Potencialidades de Ação Ofensiva Aproveitar as oportunidades externas mediante a aplicação das forças existentes na organização; Desenvolvimento de novas potencialidades na organização.		(B) – Capacidade Defensiva Defender das ameaças externas mediante aplicação das forças existentes na organização; ou Converter ameaças em oportunidades.		
(C) – Debilidades Aproveitar as oportunidades externas mediante ações que reduzam ou eliminem as fraquezas da organização; ou Escolher de que oportunidades abdicar devido às dificuldades em se reduzir ou eliminar as fraquezas.		(D) – Vulnerabilidades Defender de ameaças externas mediante ações que reduzam-eliminam as fraquezas da organização. Esse é o <u>calcanhar de aquiles</u> da organização: 1)se colocar a organização em risco, é <u>imperativo</u> agir!; 2)se não, provavelmente será melhor agir nos outros três quadrantes.		

6. Analisar cada um dos pares:

De posse dos pares mais relevantes, o analista deve passar à interpretação do quadro geral, buscando conexões entre os pares, grupos de pares decisivos, etc. e, a partir desse cenário, estabelecer uma estratégia de ação.

7. Estabelecer as recomendações:

Após a análise, deve-se conceber recomendações baseadas em ações articuladas que aproveitem ao máximo as potencialidades, que anule as vulnerabilidades, elimine as debilidades e que reforce as defesas contra ameaças externas, de forma a levar a empresa a uma melhor posição competitiva.

2.5.3 – Análise da indústria (5 Forças) de Porter

A análise de Porter é uma técnica de análise setorial muito utilizada em conjunto com a análise SWOT para avaliar as forças que atuam em um setor industrial. Essa técnica, idealizada originalmente por Michael Porter, permite a construção de uma visão geral do contexto em que a empresa alvo da análise opera [78].

Segundo Porter, a lucratividade estrutural de um setor pode ser estimada a partir de cinco forças, ou “regras de competição” [78, 85]:

1. Ameaça aos Novos Ingressantes. As barreiras de entrada definem o nível de dificuldade encontrado pelas firmas que consideram sua entrada na indústria. A ameaça aos novos ingressantes é definida por algumas barreiras de entrada:

- Preço de entrada proibitivo. Se os custos previstos para a entrada excedem o retorno previsto, novas firmas não serão tentadas a entrar na indústria.
- Retaliação estabelecida. Corresponde à intensidade da retaliação (já praticada ou apenas sinalizada) por parte das firmas existentes à entrada de novas empresas.

- Altos custos iniciais. O nível de capital necessário para entrar na indústria pode deter sua realização, especialmente se uma grande fração do mesmo for não-recuperável.
- Efeitos da experiência. Indústrias de escala ou de aprendizado permitem às firmas com uma posição vantajosa na curva de experiência aplicar preços num nível que restringe a entrada.
- Outras vantagens de custo. As firmas já estabelecidas podem gozar de vantagens de custo independentes dos efeitos de experiência (como o acesso privilegiado aos melhores insumos, tecnologia própria ou as melhores localizações).
- Diferenciação de produto. Elementos que agregam valor tangível e/ou intangível aos produtos e serviços oferecidos pelas empresas já estabelecidas (como a marca, por exemplo).
- Acesso à distribuição. Para abrir novas vias em um novo mercado, o ingressante pode encontrar barreiras significantes para ter acesso ao mercado, pela necessidade de transpor as relações já estabelecidas dos estabelecidos com os distribuidores. Mesmo quando isto pode ser feito, iniciativas custosas precisam ser oferecidas aos distribuidores para assumirem um novo produto.
- Governo. Subsídios aos estabelecidos, leis que aumentam o custo de capital ou restrições ao ingresso são exemplos de barreiras devido a políticas governamentais intervencionistas.
- Custos da mudança. Frequentemente é custoso para os clientes mudar para um novo produto, favorecendo pesadamente a posição estratégica dos estabelecidos.
- Passivo Ecológico. Custos consideráveis para a redução do passivo ecológico (tratamento de efluentes, etc.)

2. Poder de Barganha dos Fornecedores. Esta força se refere à habilidade dos fornecedores de influenciar o custo, a disponibilidade e a qualidade das matérias primas para a indústria. O poder de barganha tem uma série de fatores causais:

- Concentração. Se o fornecimento a uma indústria é dominado por poucas firmas, o poder do fornecedor é alto. (*a disponibilidade de insumos substitutos modifica esta influência!*)
- Diversificação. A proporção representada pela indústria no total das vendas do fornecedor é inversamente proporcional ao seu poder de barganha.
- Custos da mudança. A capacidade da indústria de mudar de fornecedores diminui o poder de barganha.
- Organização. A organização dos fornecedores em associações e sindicatos aumenta seu poder de barganha, já que sua força de negociação cresce devido ao fator coletivo.
- Governo. Se o governo for um fornecedor, ele pode exercer uma força de barganha substancial.
- Desenvolvimento Tecnológico. O poder de barganha aumenta se os fornecedores tiverem papel ativo no desenvolvimento tecnológico da indústria.

3. Poder de Barganha dos Compradores. A influência que os clientes exercem determinam um papel importante na definição da estrutura da indústria, em virtude do seu poder de forçar os preços para baixo através de compras comparativas, ou por aumentar as expectativas de qualidade. Diversos fatores impactam no poder de barganha dos compradores:

- Diferenciação. Um conjunto rico e singular de atributos de um produto diminui o poder dos compradores. Similarmente, um produto *commodity* aumenta esse poder.
- Concentração. A proporção que o total das compras do cliente representa para uma indústria é diretamente proporcional ao seu poder de barganha.
- Lucratividade. Um comprador com baixa margem de lucros será mais sensível aos preços.
- Importância da qualidade. Se a qualidade de um produto é vital para o modelo de negócios do comprador, o comprador será menos sensível aos preços.
- Custos da mudança.

- Poder Econômico. Boa parte dos clientes são de maior porte que as empresas do setor (maior poder econômico)

4. Ameaça de Produtos ou Serviços Substitutos. O risco de perda de mercado pela existência de potenciais substitutos é determinado por:

- Preço relativo/ Desempenho de vendas. Se os produtos ou serviços substitutos, potenciais ou existentes, oferecem uma combinação mais favorável de atributos de produto ou menor custo, a ameaça de substituição é alta.
- Custos da mudança. A ameaça de substituição varia inversamente com os custos de mudança incorridos pelo cliente.
- Lucratividade. Uma indústria com alta margem de lucro oferece um alto risco de substituição.

5. Rivalidade Entre os Competidores Existentes. A intensidade da competição interna de uma indústria é a mais influente das cinco forças, e é determinada por uma série de fatores:

- Crescimento do mercado. Um grande crescimento do mercado reduz a rivalidade uma vez que o crescimento de vendas de uma empresa não irá deslocar o crescimento de vendas dos competidores, reduzindo assim a probabilidade de retaliação.
- Estrutura de custos. Custos fixos elevados normalmente precipita em uma capacidade ociosa durante retrações de demanda, o que requer uma briga por mercado para assegurar uma escala de produção viável.
- Barreiras à saída. Frequentemente firmas com baixas margens de lucro são induzidas a continuar na indústria por diversas razões, incluindo custos de saída, apego emocional, ou importância do produto no portfólio da firma.
- Custos da mudança. Produtos *commodity* encorajam mudanças de fornecedores baseadas no preço, levando à competição por fatias de mercado. Similarmente, a diferenciação de produtos protege a firma das mudanças.

- Efeitos da experiência. Se a descida da curva de aprendizado da indústria só puder ser atingida por grandes aumentos no volume de vendas, o risco da competição por preço é alto.
- Diversidade. A rivalidade será maior se a indústria for composta por muitas firmas de igual tamanho e posição competitiva. A posição geográfica das firmas também influencia a intensidade da competição, assim como a existência de estratégias divergentes entre rivais.

Em linhas gerais, esse método pode ser aplicado da seguinte forma [78]:

1. Identificar as características de cada força:

Corresponde à coleta de informações relativas a cada uma das cinco forças, com posterior análise a fim de determinar suas intensidades. Quanto mais fortes são, menos lucrativo é o setor.

2. Análise Estratégica das Cinco Forças:

Análise de cada força frente às competências da organização, i.e., frente aos conhecimentos e habilidades que a organização pode mobilizar para minimizar riscos e potencializar os retornos. Essa análise deverá considerar o longo prazo, avaliando se as condições atuais se manterão, e como a organização deverá se comportar frente a essa perspectiva.

3. Conclusões e Recomendações

Após a análise, deve-se extrair as conclusões e recomendações que permitirão transformar o estudo em ações concretas.

2.5.4 – Análise de Patentes

Maior fonte de informações tecnológicas existente, as bases de patentes possuem informações muito úteis que, em sua maior parte não poderiam ser encontradas em outras fontes. Sua análise permite a obtenção de um “raio-x” de grandes empresas, de setores e até de países, no que diz respeito à

tecnologia. As patentes constituem uma das principais fontes da Inteligência Competitiva e Tecnológica, devido à grande importância atribuída nos dias de hoje à competitividade tecnológica e aos processos de inovação [72].

De acordo com o INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial), a patente é [86]:

"um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgados pelo Estado aos inventores, autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente."

Empresas utilizam patentes ou como uma fonte para obtenção direta de informações tecnológica, ou como base para análises bibliométricas, que produzem resultados quantitativos sobre o desenvolvimento tecnológico de setores ou nações e que podem ser utilizados em conjunto com métodos de Inteligência Competitiva e Tecnológica para gerar informações úteis à tomada de decisões estratégicas [72].

Em termos práticos, através da análise de patentes é possível monitorar uma série de fatores importantes para a empresa, como [72]:

- Nível da atividade tecnológica: Patentes podem ser vistas como um indicador de atividade tecnológica. Quanto maior o número de patentes, maior a atividade inovativa de uma empresa, setor ou país.
- Principais competências tecnológicas: É possível estimar as principais competências tecnológicas que uma empresa, setor ou país possui através de suas patentes.
- Inventores: Através das patentes é possível descobrir quem são os inventores de determinada empresa, ou a que especialistas se deve determinados avanços tecnológicos.
- Tendências: Diz respeito aos rumos ou direções tecnológicas perseguidas por uma empresa, setor ou país. Um grande aumento no número de patentes pode indicar um novo enfoque em determinada tecnologia ou mudanças da estratégia competitiva.

3 METODOLOGIA DO TRABALHO

Tendo em vista o envolvimento do autor com o funcionamento do sistema proposto, bem como suas ações junto aos usuários do mesmo, para esse trabalho foi escolhida a linha metodológica denominada “pesquisa-ação” [87]. Segundo THIOLENT (2004) [87], a pesquisa-ação é uma forma de pesquisa com base empírica, concebida para ser aplicada em estreita associação com a resolução de um problema coletivo, envolvendo os pesquisadores e outros participantes da situação de modo cooperativo. Além disso, os pesquisadores participam ativamente da solução dos problemas encontrados, no acompanhamento e avaliação das ações propostas [87].

Com base nas indicações metodológicas sobre a realização de trabalhos de pesquisa baseados na “pesquisa-ação” [87], foram determinadas as fases para o trabalho, apresentadas nos itens a seguir.

3.1 Estudo Exploratório

Essa etapa visa ao diagnóstico da situação, com o objetivo de levantar os problemas prioritários. O estudo exploratório foi realizado com a aplicação da metodologia de Inteligência Competitiva e Tecnológica, com foco (escolhido de antemão como o alvo da pesquisa) na Pesquisa e Desenvolvimento em Tratamentos de Superfícies Metálicas no Brasil.

Foram empregados os seguintes passos:

1. Definição das necessidades:

Levantamento do escopo e dos objetivos do estudo a partir das prováveis demandas por informação, tanto para a criação do SisInfo/TSM quanto para a realização do Workshop Online.

2. Planejamento:

Definição e organização das atividades, pessoas, recursos e tempo necessários à realização do processo de IC, o qual se baseará numa moldura analítica (Tabela 3.1), constituída por estrutura de hipóteses e perguntas, somadas aos métodos de análise necessários.

Tabela 3.1 Moldura analítica.

#	HIPÓTESES/PERGUNTAS	MÉTODOS DE ANÁLISE
1	Há pesquisa científica em TSM no Brasil?	Análise da estrutura de pesquisa científica em TSM no Brasil
2	Há desenvolvimento tecnológico em TSM no Brasil?	Aliar Análise Macroambiental (STEEP) à Análise de Porter e à Análise de Patentes
3	Há indícios da existência de nichos de mercado internos e externos em que caiba a diferenciação por tecnologia?	Análise de Patentes aliada à Análise SWOT e à Análise dos resultados do Pré-evento
4	Um dos caminhos para a realização de P&D em TSM é o investimento em projetos cooperativos?	Análise de iniciativas de P&D Cooperativa aliada à Análise dos resultados do Pré-Workshop

3. Coleta de informações:

Realização da coletas necessárias ao estudo, as quais são apresentadas na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 Fontes de informação.

#	MÉTODOS	FONTES
1	Análise da estrutura de pesquisa científica em TSM no Brasil	Plataforma Lattes (área dedicada aos grupos de pesquisa)
2	Análise de Patentes	Base de dados <i>Derwent Innovations Index</i>
3	Análise Macroambiental (STEEP)	Dossiês setoriais (Revista Química & Derivados); Informações obtidas a partir do sites da Internet; Entrevistas com especialistas; Jornais e revistas (tanto os de circulação nacional quanto os técnico-científicos).
4	Análise de Porter	Idem item anterior
5	Análise SWOT	Resultados advindos das demais análises
6	Análise dos Resultados do Pré-Evento	Bases de dados para coleta das informações do Pré-Evento
7	Análise de iniciativas de P&D Cooperativa	Literatura especializada (listada nas referências bibliográficas da tese)

4. Análise das informações:

Estabelecimento do processo de compreensão dos acontecimentos e extração de prováveis implicações e ações a serem tomadas, em busca de melhores soluções às necessidades diagnosticadas para o estudo.

5. Disseminação dos resultados:

Preparação dos elementos de entrega dos resultados do trabalho, na forma de um relatório simplificado, disponível no portal do SisInfo/TSM na área do Workshop.

3.2 Determinação do Tema de Pesquisa

A determinação do tema a ser desenvolvido ao longo do trabalho foi realizada a partir da manifestação recorrente na literatura da necessidade de maior integração e cooperação no processo de P&D para propiciar um salto de quantidade e qualidade na produção tecnológica no Brasil. Estabeleceu-se, como tema de pesquisa, o uso da Internet no fomento a P&D em TSM, como instrumento para a integração e a cooperação entre os agentes ligados direta ou indiretamente à produção científica e tecnológica no Brasil.

Reforçou essa escolha a vocação do Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais - NIT/Materiais para a pesquisa de soluções informacionais voltadas à área tecnológica.

3.3 Estabelecimento da Problemática a ser Abordada

O trabalho foi direcionado para a abordagem da problemática do baixo nível de integração e cooperação entre os agentes de P&D, associadas a duas características marcantes do Sistema Nacional de CT&I: a) produção científica relevante, mas pequena e b) produção tecnológica muito reduzida, tanto em termos de pesquisa aplicada, quanto a geração de patentes, de produtos e de processos inovadores [7].

Tais elementos têm gerado uma série de impactos negativos sobre todos os setores relacionados à C&T, com a diminuição da capacidade de competição das empresas e limitações nos benefícios econômicos e sociais para toda a nação. Há também o desprestígio do setor de pesquisa, o baixo investimento empresarial em pesquisa e o baixo aproveitamento dos resultados obtidos nas pesquisas acadêmicas, dentre outros.

3.4 Escolha dos Fundamentos Teóricos

Trata-se do estabelecimento da base teórica que servirá de referência a todo o trabalho. Os fundamentos teóricos desse trabalho foram: 1) Ciência, Tecnologia e Inovação, com ênfase para seus processos cooperativos; 2) Ciência da Informação, para a concepção e implementação do sistema informacional e para a realização das análises de P&D em TSM; 3) Ciência e Engenharia de Materiais, para a compreensão do contexto tecnológico delimitado pela área de TSM.

3.5 Planejamento da Pesquisa

Com base nas necessidades de avanço científico e tecnológico verificados na problemática abordada no trabalho, foram estabelecidos os objetivos e a hipótese central, que, por sua vez, permitiram o planejamento das seguintes atividades e recursos:

1. **Projeto do portal**, composto pelas atividades de:
 - Determinação do propósito básico do portal, baseado no método de planejamento estratégico;
 - Determinação das Funções do Portal, condizentes com as limitações de tempo e recursos do projeto;
 - Especificações do Portal, na qual as diretrizes de elaboração do portal foram estabelecidas;
 - Concepção do Portal, na qual foi determinado o arranjo genérico e a arquitetura de informação do portal.
2. **Desenvolvimento do Portal**, baseado na técnica de prototipagem implementada em três fases. Em cada uma das fases, foram utilizados os seguintes recursos tecnológicos:
 - Softwares para: 1)gerenciamento das informações (Zope); 2) realização das tarefas técnicas de construção do ambiente (*Macromedia Dreamweaver* e *Flash*); 3)reestruturação e disseminação de informações (*Microsoft Word, Excel e Powerpoint*);

4) busca na Internet (Google); 5) construção e gerenciamento de bases de dados em PostgreSQL (Pg Admin II).

- Hardware para a utilização dos *softwares* listados acima: um micro-computador Pentium 1,8 MHz com 256 MB de memória RAM para a criação propriamente dita do sistema, e um servidor Pentium 300 MHz com 128 MB de memória RAM e sistema operacional Linux, distribuição *Slackware* 10, para hospedagem do portal.

3. **Implantação e funcionamento do *Portal***, que utilizou *hardware* e *softwares* descritos no item acima.

3.6 Seminário

Consiste na realização de discussões sobre o trabalho entre o pesquisador e os interessados na pesquisa. Nesse trabalho, os seminários ocorreram em quatro ocasiões:

- Durante o 58º Congresso Anual da ABM, realizado em 2003 no Rio de Janeiro, no qual o trabalho foi apresentado em sessão oral e discutido com os participantes;
- No processo de qualificação deste trabalho, realizado junto a uma banca examinadora de professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da UFSCar;
- Através de reuniões internas ao Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais) da UFSCar, voltadas à discussão dos projetos de pós-graduação realizados no Núcleo por seus membros;
- Com a realização do *Workshop Online*, que apresentou ao grupo de especialistas convidados para o evento as diretrizes e alguns dos resultados do trabalho.

3.7 Coleta de Dados

Para esse trabalho, a coleta de dados consistiu na obtenção de dados quantitativos e qualitativos relativos ao portal em si à sua capacidade de

cumprir a função para a qual foi criado. Nesse sentido, foram implementados os seguintes instrumentos de coleta:

1. Coleta de dados sobre o portal:

1.1 – *Dados qualitativos:*

- Questionário permanente de avaliação das diversas dimensões do portal, desde as escolhas de projeto até suas funcionalidades;
- Questionários de avaliação específicos (como o utilizado para o Workshop Online);
- Depoimentos espontâneos, enviados ao administrador do sistema, a respeito do portal, contendo críticas, sugestões e outras opiniões sobre o sistema;
- Observação e avaliação do próprio pesquisador.

1.2 – *Dados quantitativos:*

- Resultados advindos do módulo de indicadores

2. Coleta de dados relacionados ao cumprimento das funções do portal:

2.1 – *Dados qualitativos:*

- Plataforma Lattes (área dedicada aos grupos de pesquisa);
- Base de dados de patentes *Derwent Innovations Index*;
- Dossiês sobre TSM publicados pela revista Química & Derivados;
- Informações obtidas a partir do sites da Internet;
- Entrevistas com especialistas;
- Jornais e revistas (tanto os de circulação nacional quanto os técnico-científicos);
- Bases de dados para coleta das informações do Pré-Evento.

2.2 – *Dados quantitativos:*

- Bases de dados para coleta das informações do Pré-Evento

3.8 Análise e Discussão

Fase do trabalho em que ocorre a geração de conhecimento oriundo da pesquisa. Os dados qualitativos e quantitativos foram analisados e discutidos à luz do propósito básico do portal e da problemática relacionada a esse

trabalho. Ambos os tipos de dados forneceram indícios e *insights* que, associados e analisados com o intuito de se avaliar a veracidade da hipótese central do trabalho, puderam fornecer explicações plausíveis acerca da mesma.

Para tanto, utilizou-se como metodologia central a Inteligência Competitiva e Tecnológica, a qual foram agregadas as seguintes técnicas de análise:

- Análise da estrutura da pesquisa científica em TSM no Brasil;
- Análise de Patentes em TSM;
- Análise Macroambiental (STEEP);
- Análise de Porter;
- Análise SWOT;
- Análise dos Resultados do Workshop Online.

3.9 Disseminação dos Resultados

Consiste na apresentação dos resultados da pesquisa a todas as pessoas e instituições envolvidas com a sua realização. Para o presente trabalho, a disseminação se concentra em dois pontos: o primeiro, durante o *Workshop Online*, em que a comunidade ligada à CT&I em TSM, através de alguns de seus especialistas de renome, conhecerão e participarão mais intensamente dos trabalhos relacionados ao sistema; e o segundo, durante a defesa da tese de doutorado, em que a comunidade de maneira geral terá acesso a todo conteúdo discutido e analisado ao longo do trabalho.

4 ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE P&D EM TSM NO BRASIL

4.1 - Há pesquisa científica em TSM no Brasil?

O processo de análise dos dados advindos da Plataforma Lattes, na área relativa a grupos de pesquisa, revelou que o Brasil possuía em 2003 mais de três dezenas de unidades de pesquisa que realizam pesquisa científica em TSM. A Tabela 4.1, abaixo, traz o nome do grupo e sua instituição de origem.

Tabela 4.1 Grupos de Pesquisa em TSM No Brasil.

INSTITUTOS DE PESQUISA
1. CETEC - Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (http://www.cetec.br/index.asp?cont=tec_met)
2. INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (www.las.inpe.br/info/diamond.html)
3. INT - Instituto Nacional de Tecnologia (http://www.int.gov.br)
4. IPEN- Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais (http://www.ipen.br/cctm/index.html)
5. IPT - Tratamento de superfícies (http://www.ipt.br/areas/dimet/corrosao/)
INSTITUIÇÕES DE ENSINO
1. Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais – USP/ EESC (http://www.sem.eesc.sc.usp.br/)
2. Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais – USP/Poli (http://www.mcca.ep.usp.br/pos-grad/pos-pme)
3. Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais - UFMG (http://www.demet.ufmg.br/)
4. Faculdade de Engenharia Mecânica - UNICAMP (http://www.fem.unicamp.br/)
5. Grupo de Superfícies, Interfaces e Deposição Eletroquímica (GSIDE) – Poli/USP (http://www.lsi.usp.br/~sgsantos)
6. GEPSI – PUCRS (http://www.pucrs.br/gepsi/)
7. Grupo de Engenharia de Superfície (GES) – UFRGS (http://www.lamef.demet.ufrgs.br/ges.htm)
8. GRUCOM – UFSC (http://www.grucon.ufsc.br)
9. Grupo de Engenharia de Superfícies – UFPR (http://www.ufpr.br)
10. Grupo de Engenharia e Tecnologia de Materiais – PUCRS (http://www.feng.pucrs.br/pgetema)
11. Grupo de Engenharia Eletroquímica - UFPB (http://www.deq.ufpb.br)
12. Grupo de Engenharia Metalúrgica – EESC/USP (http://www.smm.eesc.sc.usp.br)
13. Grupo de Modificação e Caracterização de Superfícies – UFMG (http://www.demet.ufmg.br)
14. Grupo de Pesquisa em Engenharia de Superfície – UMC/Universidade de Moji das Cruzes (http://www.umc.br)

15. Grupo de Pesquisa em Materiais – UERJ (http:// www.iprj.uerj.br/equipe/)
16. Grupo de Processamento Avançado de Materiais - UNIVAP (Universidade do Vale do Paraíba)
17. Grupo de Processamento de Materiais por Laser – UFOP (Universidade Federal de Ouro Preto) - (http://www.ufop.br/pesquisa/laboratorios/lesta/index.htm)
18. Grupo de Processamento de Materiais por Plasma – UFRN (http://www.dfte.ufrn.br/labplasma)
19. Grupo de Superfícies Seletivas – Unicamp/Departamento de Física Aplicada (http://www.unicamp.br)
20. Grupo de Superfícies, Interfaces e Filmes Finos – UFSCar/DEMa (http://www.dema.ufscar.br)
21. Grupo de Tecnologia de Usinagem em Altas Velocidades – EESC/Departamento de Engenharia Mecânica/NUMA (http://numa.org.br)
22. LAMAFE – EESC/USP (http://www.sem.eesc.sc.usp.br)
23. Laboratório de Tribologia e Materiais – UFU (http://www.mecanica.ufu.br/departamentos/materiais/default.htm)
24. Laboratório de Superfícies e Filmes Finos – UFRJ (http://www.metalmat.ufrj.br/superficie/sup.html)
25. Laboratório de Tratamento de Superfícies e Dispositivos (LTSD) – UnB (http://www.unb.br)
26. UFF - Universidade Federal Fluminense (http://200.244.187.251/Linhas%20de%20pesquisa.htm)
27. CEFET/PR – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná (http://www.ppgem.cefetpr.br)

Esses dados revelam a predominância de instituições públicas (87%) frente às privadas (13%), e de instituições de ensino (84%) frente a centros de pesquisa (16%).

Uma análise das instituições da Tabela 4.1 revela que os grupos de pesquisa científica em TSM estão inseridos em instituições de renome, em programas de pós-graduação bem avaliados pela CAPES (a média das notas dos programas é de 5,0). Esses são indícios relevantes da qualidade da pesquisa científica realizada no Brasil na área de TSM.

4.2 - Há desenvolvimento tecnológico em TSM no Brasil?

Para responder a essa questão, realizou-se a combinação de resultados de três técnicas analítica: a análise macroambiental, a análise das forças de Porter e a análise de patentes. Tendo sido a metodologia de aplicação de cada

uma delas apresentada no Capítulo 2, sintetiza-se a seguir os resultados de cada uma, quando aplicadas visando o setor de TSM.

A análise ambiental desenvolvida definiu como limites ambientais uma amplitude nacional (sem contudo desconsiderar as tendências-chave internacionais de notória influência sobre o ambiente nacional), profundidade leve (por se tratar de um estudo exploratório) e um horizonte de médio prazo.

Foram mapeadas as tendências fundamentais por meio das fontes primárias e secundárias utilizadas no estudo. Posteriormente, as tendências foram caracterizadas segundo a fase do seu ciclo de vida e sua taxa de mudança. Em seguida mapeou-se as inter-relações entre as mesmas e construiu-se a síntese visual (Figura 4.1), que serviu como base de referência para todas as análises desse estudo.

A análise de Porter foi executada segundo a metodologia e os itens avaliativos das forças presentes no Capítulo 2. Resultou da análise a seguinte correlação de forças:

1. Ameaça aos Novos Ingressantes – Peso 2

- Investimento inicial para a entrada no mercado é pequeno-médio.

2. Poder de Barganha dos Fornecedores – Peso 2

- O fornecimento é dominado por poucas firmas, de tamanho médio superior às do setor (maior poder econômico);
- Responsáveis por grande parte do desenvolvimento tecnológico do setor.

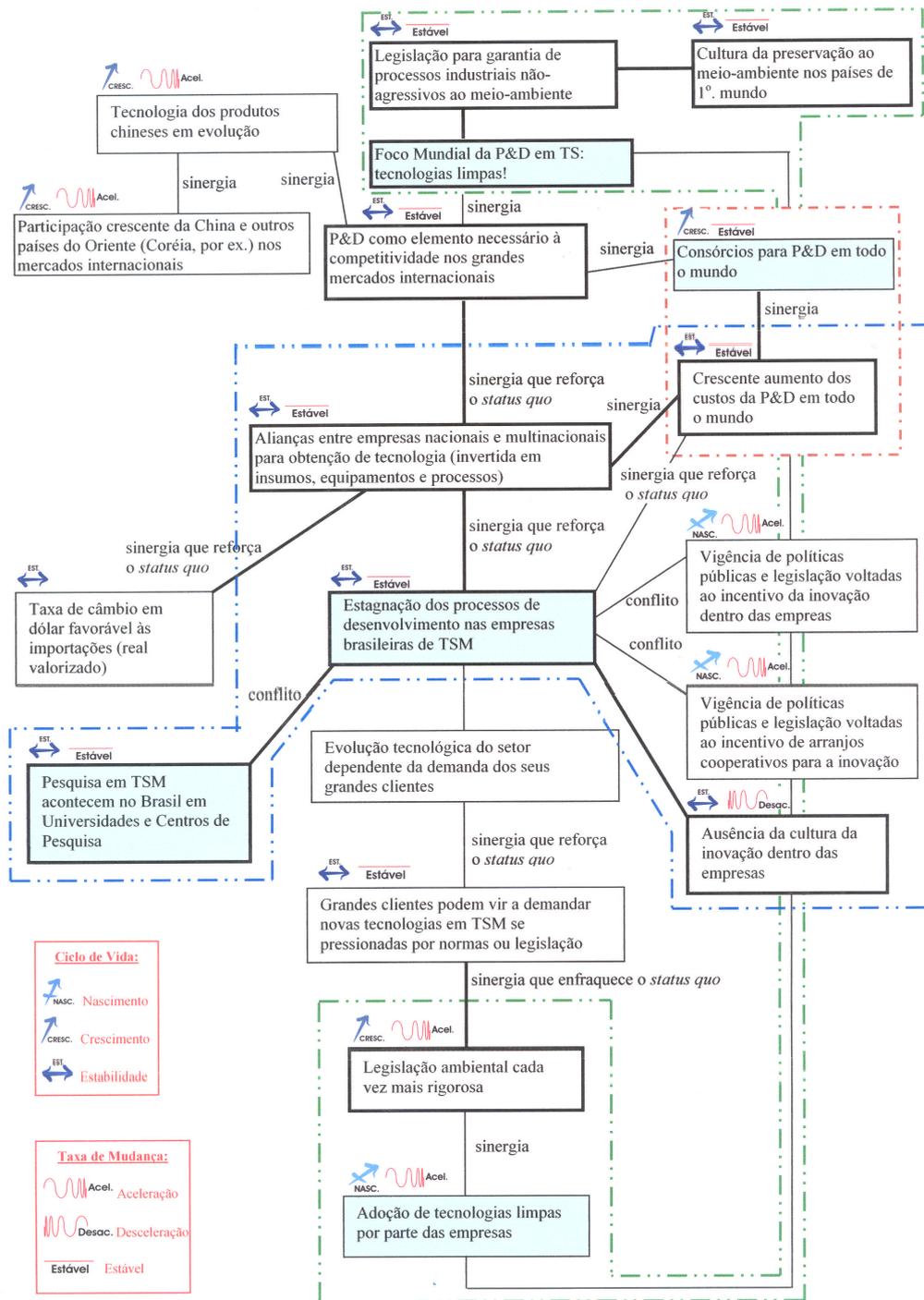


Figura 4.1 Síntese visual da análise macroambiental direcionada ao setor de TSM.

3. Poder de Barganha dos Clientes – Peso 3

- Pequena barreira à mudança de fornecedor de peças tratadas;
- Setor baseado em produtos *commodities*;
- A qualidade do produto não é vital para o modelo de negócios do cliente;
- Boa parte dos clientes são de maior porte que as empresas do setor;
- A proporção representada pelo setor no total das compras do cliente é baixo.

4. Ameaça de Substitutos – Peso 1

- Baixa ameaça de substitutos.

5. Rivalidade entre os Competidores – Peso 3

- Mercado instável, com tendência de baixo crescimento no ano;
- Custos fixos elevados (disputa por mercado para assegurar escala de produção viável);
- Setor composto por muitas firmas de pequeno-médio porte (possuem tamanho e posição competitiva semelhantes), disputando apenas 30% do mercado (os outros 70% fica para empresas de maior porte, que realizam seu próprio tratamento).

A análise de patentes foi utilizada para avaliação do setor de TSM em termos tecnológicos. As expressões de busca utilizadas no estudo foram:

1. Pré-tratamentos (Pre-treatments)

compound removal or oil removal or grease* removal or chip* removal or cutting fluid* removal or scrapping or deburring or polishing or brushing or shot peening or honing or thermal deburring or phosphate coating or chromate coating or electropolishing

2. Recobrimentos (Coatings):

ceramic coating* or diamond like coating* or dlc coating* or gradient coating* or hard coating* or hot dip coating* or immersion coating* or meta* coating* or multi* coating* or plastic coating* or protective coating* or rubber coating* or surface coating* or alloy plating or aluminum plating or brass plating or bronze plating or cadmium plating or chromium plating or cobalt plating or copper plating or flame plating or immersion plating or lead plating or nickel plating or tin plating or titanium plating or zinc plating or anodizing or galvanizing or electrogalvanizing or enamel* or vapo* deposition or pvd or cvd or sputtering or sputter deposition or magnetron deposition or radio frequency deposition or evaporation deposition or ion beam deposition or rf deposition or rf magnetron or coevaporation or cosputtering or ion plating or arc deposition or electrodeposit* or electroless coating* or electroless deposition or electroless plating or electroplat*

3. Endurecimento Seletivo (Surface hardening):

surface harde* or flame method or induction method or beam method or plasma method or laser method

4. Hardfacing:

welding or hot spray* or metal spray* or plasma spray* or powder spray* or thermal spray* or wire spray* or metallizing or hardfacing or cladding or thermal spray* or arc spray* or coating spray* or flame spray*

5. Métodos Difusivos (Diffusion method):

nitriding or nitrocarburiz* or carburiz* or cementation or nitrided surface* or carbonitrid*

6. Acabamento Superficial (Surface modification):

laser alloy* or laser clad* or laser hard* or laser melt* or laser surfac* or ion implantation or beam line or ion beam mixing

Com base nessas expressões, realizou-se a busca das patentes por meio da base *Derwent Innovations Index*. As mesmas foram salvas em formato de texto puro, tiveram seus dados rearranjados no software Infotrans para que pudessem ser exportados para a realização das análises bibliométricas no software Vantage Point. Por fim, os resultados foram consolidados no Microsoft Excel (Figura 4.2)

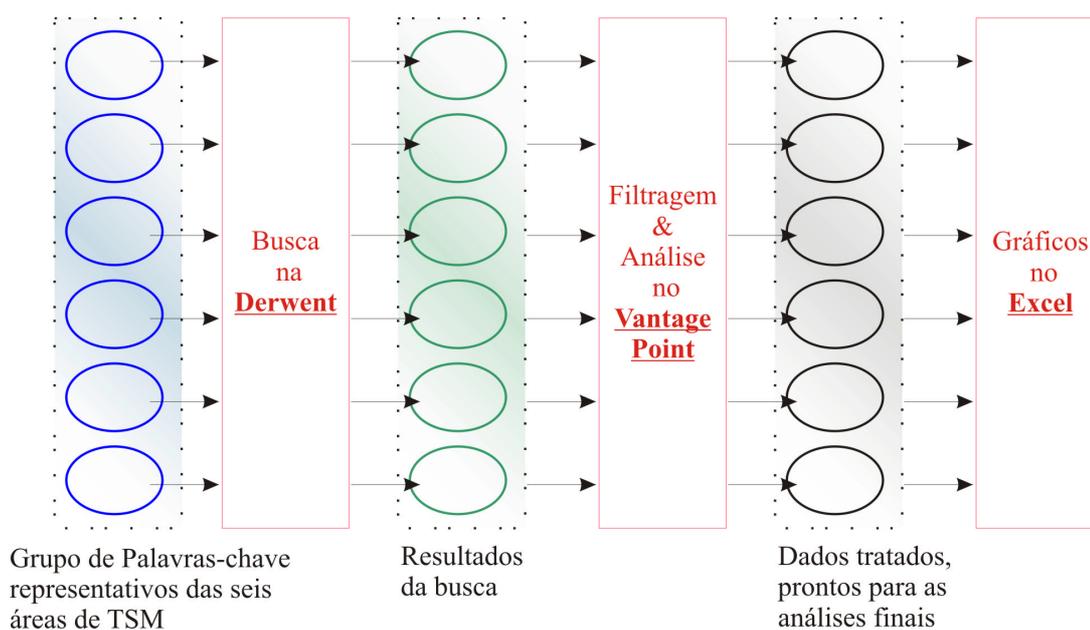


Figura 4.2 Descrição geral do fluxo de execução do trabalho com patentes.

De posse dos resultados dessas análises, foi possível concluir que o cenário do desenvolvimento tecnológico em TSM no Brasil, o qual se deve sobretudo a empresas e centros de pesquisa aplicada, é fortemente influenciado por dois fatores:

- O crescente aumento dos custos da P&D em todo o mundo; aliado à
- Baixa demanda estrutural por tecnologia nacional no setor.

A demanda por tecnologias desenvolvidas segundo as necessidades específicas da nossa sociedade é pequena. Vetores importantes dessa demanda, como a cultura e a estratégia competitiva do setor e de seus clientes, ou o surgimento de normas e legislações específicas cuja adequação implica no emprego de novas tecnologias, exercem pequena influência sobre o setor

no Brasil, ocasionando pequeno avanço da tecnologia devido a pressões a jusante na cadeia produtiva.

A montante, o que se observa é a presença maciça no mercado nacional de empresas multinacionais, fornecedoras de insumos, processos químicos de tratamento, de máquinas e equipamentos, que operam no Brasil através de filiais, representantes comerciais e parceiros.

A essa pressão dos dois lados da cadeia atribui-se a maior responsabilidade pela estagnação dos processos de desenvolvimento nas empresas brasileiras de TSM.

Esse quadro é corroborado pela constatação, a partir da análise das forças de Porter, que no setor de TSM as forças competitivas são fortes, e a lucratividade do setor, pequena, e que a lucratividade e as forças são compostas de tal forma que desincentivam o desenvolvimento tecnológico.

Quanto às forças competitivas, as duas mais proeminentes são:

* Poder de Barganha dos Clientes, que possui os seguintes componentes:

- Pequena barreira à mudança de fornecedor de peças tratadas;
- Setor de produtos *commodities*;
- A qualidade de um produto não é vital para o modelo de negócios do cliente;
- Boa parte dos clientes são de maior porte que as empresas do setor (maior poder econômico);
- A proporção representada pela indústria no total das compras do cliente é baixo;
- Clientes operam com margem de lucro reduzida.

* Rivalidade entre os Competidores, que possui os seguintes componentes:

- Mercado instável, com tendência de baixo crescimento anual;
- Custos fixos elevados (disputa por mercado para assegurar escala de produção viável);
- Existência de barreiras à saída;
- Setor composto por muitas empresas de pequeno-médio porte, disputando uma pequena fatia do mercado (enquanto o restante fica para empresas de maior porte, que realizam seu próprio tratamento).

A forte influência dessas forças explica a baixa lucratividade geral do setor. Além disso, alguns dos componentes da análise de Porter marcados em vermelho na página anterior, claramente desincentivam esforços de P&D. Na verdade, esses elementos revelam que grande parte do mercado brasileiro de TSM é dominado pela estratégia competitiva baseada no preço, em detrimento ao desenvolvimento tecnológico.

O reflexo desse quadro estrutural pode ser notado nos números do patenteamento de tecnologia na área. Com base nos dados extraídos da *Derwent Innovations Index*, em todo o mundo, entre 1999 e 2003 foram depositadas 41391 patentes. Desse total, apenas 60 patentes foram depositadas por depositantes brasileiros (empresas, instituições e indivíduos), ou 0,0015% do total (Figura 4.3).

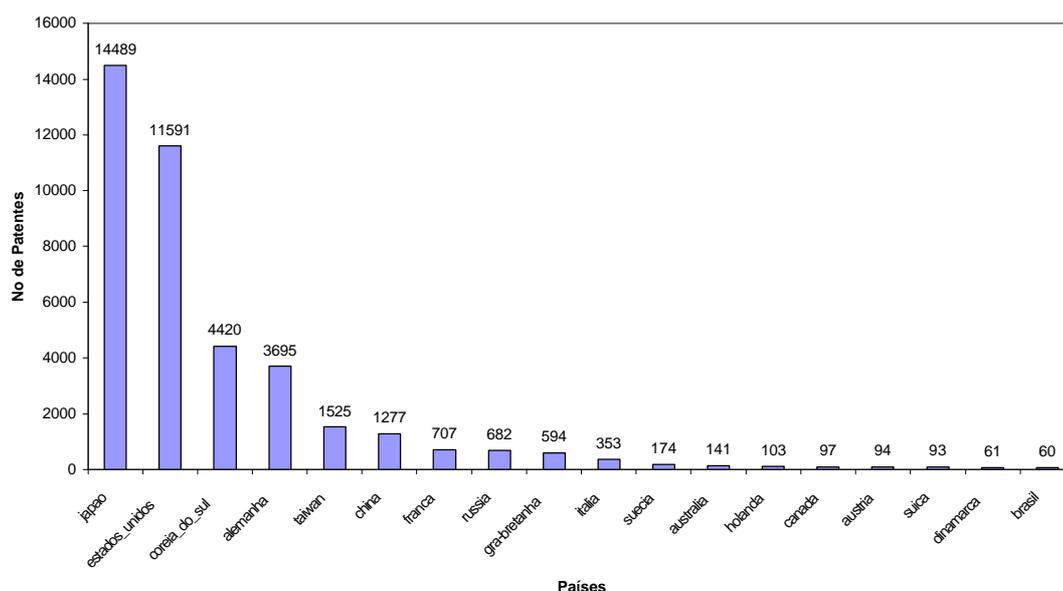


Figura 4.3 Patentes em TSM depositadas em todo o mundo (1999 -2003), e os países depositantes.

As patentes depositadas no Brasil entre 1993 e 2003 representaram um total de 2244 depósitos, dos quais apenas 160 (ou 7,1%) foram realizados por empresas, instituições ou inventores independentes brasileiros.

Além disso, dessas 2244 patentes, 141 delas (6,3% do total) foram depositadas exclusivamente no Brasil. Sendo assim, a maioria das patentes aqui depositadas são também depositadas em outras partes do mundo, e que

o mercado brasileiro, isoladamente, não se constitui o foco da atenção por parte da maioria dos depositantes.

Os indicativos do pequeno desenvolvimento tecnológico do setor foram confirmados em depoimentos de profissionais de empresas do setor de TSM. Para suas empresas, investimentos em P&D própria representam altos custos (geralmente vistos como muito superiores à capacidade das empresas prestadoras de serviço), altos riscos e perda de lucratividade no curto prazo.

4.3 - Há indícios da existência de nichos internos e externos, em que caiba a estratégia de diferenciação por tecnologia?

No Brasil, os indicativos levantados apontam para um aparente desequilíbrio entre a pesquisa científica e o desenvolvimento tecnológico nacionais em TSM. Por um lado, constata-se a existência de uma estrutura basicamente pública de pesquisa comprometida com o avanço científico com alta qualidade para a área. Por outro, observa-se um cenário de baixo desenvolvimento tecnológico, devido a uma série de elementos estruturais e conjunturais que atuam sobre as empresas brasileiras do setor.

Tendo em vista a necessidade do fortalecimento mútuo da P&D para que ambas as vertentes produzam seus melhores resultados, sobretudo em países como o Brasil, é importante prospectar nichos de mercado internos ou externos em que sejam viáveis estratégias de diferenciação com base em tecnologia, conforme recomendado por autores como PORTER (1991) [85].

No que diz respeito aos nichos de mercado externos, a análise macroambiental revela que P&D tem sido encarada nos mercados internacionais como elemento importante para a competitividade. O caso chinês corrobora essa visão. Nos últimos anos a China tem elevado consideravelmente sua participação nos mercados de produtos tratados. Inicialmente, essa participação baseava-se em peças de baixo custo, mas atualmente, a estratégia chinesa também tem contemplado o aumento do valor agregado das peças através do investimento em tecnologia.

Quanto à existência de nichos internos, a análise de patentes depositadas no Brasil revela maior número de depósitos nos setores de *Hardfacing* (46%), Recobrimentos (37%) e Pré-tratamentos (13%) (Figura 4.4). A existência de um padrão similar a este também para os depósitos realizados por brasileiros (empresas e indivíduos) conforme mostrado na Figura 4.5, reforça a interpretação de que a atividade econômica em torno dessas áreas tecnológicas tem, ao menos em alguns focos específicos, como um de seus sustentáculos a produção de inovações.

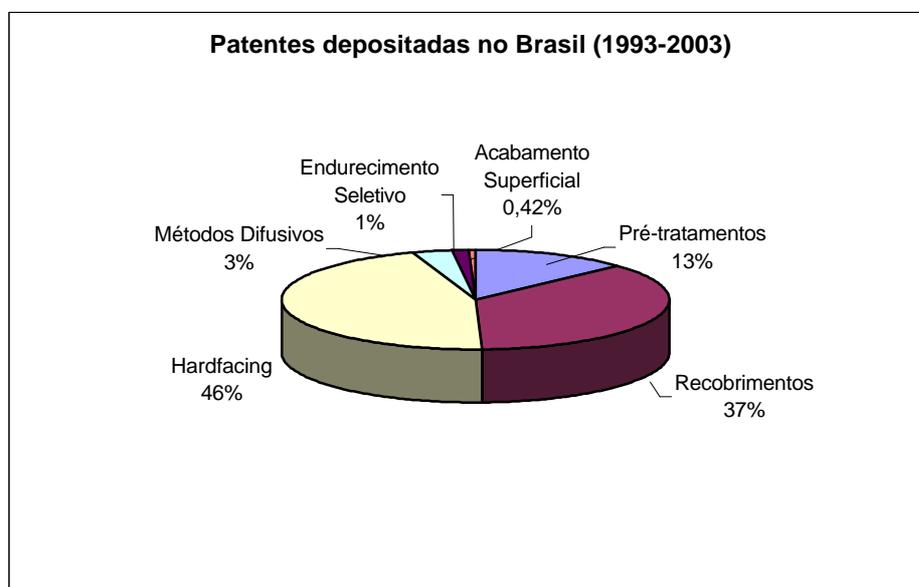


Figura 4.4 Patentes depositadas no Brasil, entre 1993 e 2003.

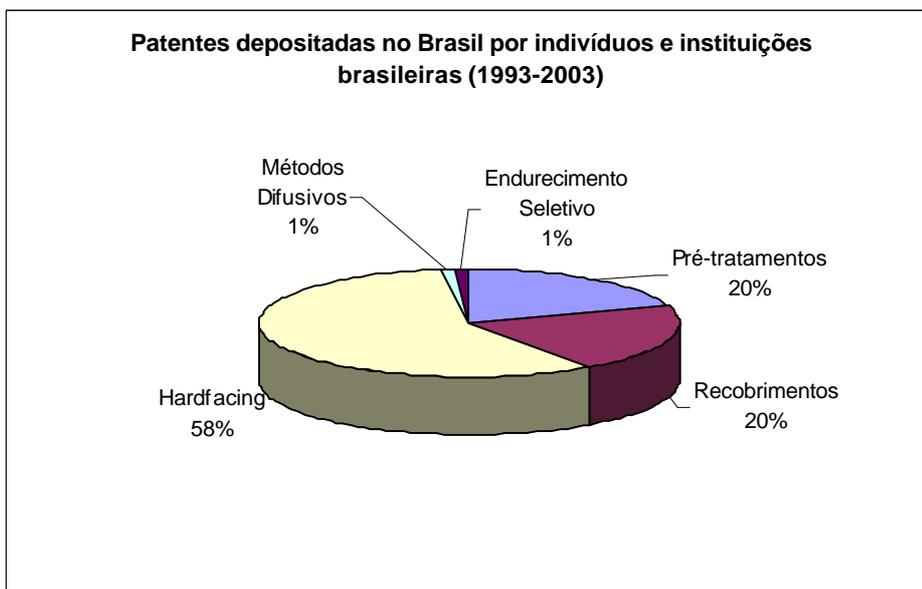


Figura 4.5 Patentes depositadas no Brasil por depositantes brasileiros, entre 1993 e 2003.

4.4 - Um dos caminhos para a realização de P&D em TSM é o investimento em projetos cooperativos?

A pressão do mercado por contínuos investimentos em inovação, por um lado, e a permanente expansão do espectro de conhecimentos necessários à sua realização, por outro, têm tornado difícil para a maioria das empresas possuir isoladamente as competências e os recursos materiais necessários ao seu processo de inovação [40, 41].

Da mesma forma, a ampliação da complexidade em torno dos temas de pesquisa, e a demanda da sociedade por resultados satisfatórios por parte do governo, das universidades e centros de pesquisa públicos, também têm gerado sobre esses agentes da inovação pressão semelhante à sofrida pelas empresas [28].

Por tudo isto, tem-se ampliado o espectro de projetos cooperativos entre os diversos atores do sistema nacional de CT&I, já que tem dado mostras no Brasil e no mundo de constituir-se uma solução factível e interessante a todas as partes envolvidas [40, 41].

Assim como outros setores, TSM também poderia se valer da atual vigência de políticas públicas e legislação voltadas tanto ao incentivo da inovação dentro das empresas quanto de arranjos cooperativos para a inovação (como os previstos pela Lei de Inovação, há pouco regulamentada). No entanto, por serem mecanismos ainda recentes, sua utilização ainda é difícil e limitada.

A análise de Porter do setor de TSM revela forças competitivas (sobretudo o poder de barganha dos clientes e a rivalidade entre os competidores) desfavoráveis. O estabelecimento de uma estratégia de superação desse quadro baseada em P&D poderia se valer da existência de projetos cooperativos entre instituições, tendo em vista o porte médio das empresas do setor, e a escassez de recursos, infra-estrutura e *expertise* em P&D na indústria.

Sabe-se, no entanto, que essa não é a realidade vigente no país. Além do fato do desenvolvimento tecnológico em TSM ser tímido no Brasil, os projetos realizados não se baseiam em cooperação. Esse fato é indicado pela análise de patentes elaborada neste trabalho a partir da base de dados *Derwent Innovations Index*, que aponta pouca co-autoria, 0,63% das patentes dessa área no Brasil.

Esses elementos de subsídio à análise estratégica de investimentos para P&D em TSM podem ser vistos de maneira sintética nas Tabelas 4.2 e 4.3, com base na análise SWOT. As ameaças, oportunidades, forças e fraquezas identificadas são apresentadas nas Tabelas 4.2 e 4.3 mostrados abaixo.

Tabela 4.2 Ameaças e Oportunidades para P&D em TSM.

ASPECTOS EXTERNOS	Ameaças	Oportunidades
	Crescente aumento dos custos da P&D em todo o mundo	P&D como elemento cada vez mais necessário à competitividade (sobretudo nos mercados internacionais)
	Empresas multinacionais da área, intensivas em tecnologia	Vigência de políticas públicas e legislação voltadas ao incentivo da inovação dentro das empresas e ao incentivo de arranjos cooperativos para a inovação
		Legislação e normas ambientais mais rigorosas tendem a exigir esforços de P&D das empresas (sobretudo das que atuam internacionalmente)

Tabela 4.3 Fraquezas e Forças para P&D em TSM.

ASPECTOS INTERNOS	Fraquezas	Forças
	Setor baseado em produtos <i>commodities</i> (a inovação desses produtos não é vital para o fabricante nem para seus clientes)	Pesquisa em TSM acontecem no Brasil em Universidades e Centros de Pesquisa
	Ausência da cultura, infra-estrutura, recursos e <i>expertise</i> para a realização de P&D dentro da maioria das empresas do setor	
	O setor apresenta, de maneira geral, baixa lucratividade (fortes rivalidade e poder de barganha dos clientes)	
	Interação entre empresas e universidades / centros de pesquisa é pequena	

A análise geral desses quadros revela:

- Oportunidades com horizonte de consolidação no médio-longo prazos;
- Uma única força, concentrada nas Universidades e Centros de pesquisa, e não nas empresas;
- Ameaças estruturais estáveis e de impacto considerável;
- Muitas fraquezas estruturais e de difícil eliminação, sendo que a primeira e a segunda são fortemente incompatíveis com P&D.

Verifica-se de modo global uma grande dificuldade para realização P&D em TSM no Brasil.

Quanto às potencialidades das combinações entre as oportunidades e as forças do SWOT, é possível indicar que:

- As oportunidades se relacionam às empresas, enquanto a força está relacionada à academia;
- A combinação mais coerente se dá entre a força existente e a oportunidade ligada ao incentivo de arranjos cooperativos de inovação.

É possível indicar que a maior potencialidade relaciona-se justamente à realização de P&D cooperativa.

Quanto às vulnerabilidades associadas às combinações entre as ameaças e as fraquezas do SWOT, que representam os maiores riscos, pode-se indicar que:

- As ameaças geram fortes vulnerabilidades com as três primeiras fraquezas, perfazendo seis vulnerabilidades importantes.

Considerando a potencialidade observada, uma estratégia possível para a efetivação da P&D em TSM, apesar de difícil e voltada para o longo prazo, seria a consolidação de arranjos cooperativos de P&D focados em clientes para os quais a inovação é elemento significativo na decisão de compra (busca de nichos de mercado interno e externo). São características dessa escolha:

- A eliminação da primeira fraqueza da lista, a qual se constitui como um fator crítico de sucesso qualquer estratégia para P&D;
- A forte atenuação da última fraqueza, que também configura um fator crítico de sucesso da estratégia;
- A possibilidade de se ignorar a segunda fraqueza (o investimento em arranjos cooperativos de P&D deve começar com empresas de maior porte econômico);
- A redução sustentável da terceira fraqueza.

Sobre a estratégia, é importante ressaltar que a primeira ameaça, associada à terceira fraqueza, gera a principal vulnerabilidade dessa estratégia. Na verdade, sua existência inviabiliza essa estratégia! O caminho para sua superação necessita da utilização das oportunidades de ação ofensiva (sobretudo o acesso efetivo aos recursos vindos das agências de fomento

governamentais). Esse é outro fator crítico de sucesso dessa e de qualquer estratégia para P&D em TSM no Brasil.

Devido à relação entre as ameaças e a força mapeada, essa estratégia gera capacidade defensiva (i.e., as forças tornam-se defesas contra as ameaças), haja visto a existência do sistema público de pesquisa (e, portanto, já subvencionado pelo governo), capaz de contribuir através da capacitação e a pesquisa, diminuindo inclusive a necessidade de recursos para a P&D.

5 PROJETO, DESENVOLVIMENTO E IMPLANTAÇÃO DO SisInfo/TSM

5.1 Introdução

O presente capítulo trata da elaboração e implantação do portal SisInfo/TSM, incluindo seu escopo (propósito, objetivos) e sua arquitetura de informação (módulos, funcionalidades e conteúdos). Além disso, o capítulo apresenta uma análise do portal tendo em vista a hipótese central e objetivos do trabalho.

5.2 Projeto do Portal SisInfo/TSM

Tendo em vista os objetivos e a metodologia estabelecidos para o trabalho, o portal (denominado SisInfo/TSM) foi projetado com enfoque na cooperação e no desenvolvimento da P&D em TSM.

Com base na análise dos diversos métodos de projeto de portais, como apresentado por TAKAHASHI & LIANG (1997) [69], LAUDON & LAUDON (1999) [88] e STAIR (1998) [89]), estruturou-se o projeto com base nos seguintes itens:

- Determinação dos objetivos, das estratégias e do propósito básico do portal;
- Mapeamento da área de CT&I ligada ao portal;
- Análise de outros portais;
- Especificações do portal;
- Determinação dos módulos especiais;
- Consolidação do Projeto.

Essas fases, quando observadas sob a ótica do processo de planejamento, são interdependentes e não-estanques, e levam em conta que:: 1) quaisquer observações ou decisões ao longo do planejamento podem levar à retomada de questões anteriormente tratadas, podendo gerar alterações em todo o processo; 2) essa reconstrução de idéias e posições é constante, e ocorre entre todas as fases, a qualquer instante; 3) Essa abordagem processual, implica na construção e reconstrução contínuas do planejamento,

num processo que se encerra não por estar absolutamente completo, mas por já ser, em tese, capaz de responder às demandas inicialmente postas a ele.

5.2.1 - Determinação dos Objetivos, das Estratégias e do Propósito

Básico do Portal SisInfo/TSM

O início do planejamento do portal se dá pela escolha de seus elementos fundamentais (tipo de portal, seu objetivo primordial e sua estratégia básica), já que esses serão a base de toda a idealização e implementação do portal.

Tendo em vista as necessidades desse trabalho, o portal contará com os seguintes elementos:

- *Tipo de aplicação:* Um portal baseado na *Web*;
- *Objetivo primordial:* A promoção da P&D em TSM;
- *Estratégia básica para a realização do objetivo primordial:* Direcionar o portal para a promoção da integração e da cooperação entre pessoas e instituições envolvidas no esforço de P&D em TSM.

Com isso, torna-se possível a formalização do propósito básico do portal, dotado dos seguintes pontos:

- *Estratégia de atuação do portal:* A estratégia para o portal se divide em duas partes:
 - No início do funcionamento do portal, promover “relacionamentos virtuais” entre os profissionais que atuam em P&D para a área de TSM, tendo como guia o conceito da integração, que significa aproximar, vencer os preconceitos e estreitar os laços entre as pessoas;
 - Havendo avanços quanto à primeira parte da estratégia, torna-se possível o trabalho voltado diretamente à cooperação entre instituições. Tendo em vista o caráter de protótipo do SisInfo/TSM, bem como as dificuldades institucionais relacionadas a esse tipo de trabalho, acredita-se que o avanço nesse sentido será limitado. No entanto, independentemente disso, com o avanço da interação entre

os membros do portal, os benefícios à P&D em TSM já estarão sendo consolidados.

- Conceitos nos quais se baseia o portal: Aqui são eleitas as linhas-mestras da política interna do portal, os traços distintivos de sua cultura e os comportamentos a serem incentivados. Uma vez que o portal se propõe a articular o esforço de pessoas inseridas em diferentes instituições, com formação e opiniões diversas sobre uma série de aspectos da produção e do uso da CT&I, os principais elementos de sua política interna devem ser a democracia e a ausência de uma concentração intensa de poder pelos administradores do portal [53].

Esses conceitos geram, como consequência natural, a necessidade da adoção de posturas que preservem a liberdade de cada membro, e que valorizem sua atuação ética, comprometida e cordial para com o grupo. Além disso, o estímulo ao compartilhamento de informações, ao debate coletivo e à busca contínua de inovações, deve ser igualmente considerado elemento indispensável ao sucesso de um portal dessa natureza.

- Recursos disponíveis: Para a plena operacionalização de um portal, há que se ter acesso à tecnologia de informação, bem como aos recursos humanos e de infra-estrutura condizentes com a demanda estimada, o que exige, inevitavelmente, a existência de recursos financeiros, que são necessários também na garantia da manutenção do portal e na realização de viagens e contatos por telefone. Além disso, influenciam a necessidade de recursos fatores como a amplitude do portal, o número de usuários e o nível de suporte dado a eles.
- Abrangência Geográfica: A abrangência geográfica de um portal como o descrito aqui é nacional. Como dito anteriormente, a disponibilidade de recursos pode levar a uma diminuição forçada da amplitude e do número de usuários do sistema. No entanto, preservar o caráter nacional e abrangente de uma iniciativa desse tipo agrega a respeitabilidade e representatividade indispensáveis à sua manutenção ao longo do tempo.
- Público-alvo: Considerando as idéias defendidas nos tópicos anteriores, o público-alvo é o de profissionais pertencentes a empresas, centros de

pesquisa ou qualquer outra instituição ligada direta ou indiretamente à P&D em TSM. Dentro desse grupo, acredita-se que as adesões virão principalmente de pessoas com acesso e conhecimento sobre como operar as ferramentas de comunicação presentes na Internet, e que valorizem o papel da P&D em sua própria vida, na vida de sua empresa e do país.

- *Linhas de atuação do portal:* Tendo sido determinados todos os itens anteriores, se torna possível apontar as seguintes linhas de atuação do portal:
 - Disponibilização de informações, idéias e conhecimento para pessoas e instituições envolvidas na realização de P&D em TSM;
 - Esclarecimento das possibilidades de realização de trabalhos baseados na cooperação, e em P&D cooperativa;
 - Descoberta e disseminação de informações sobre novas idéias e tecnologias em TSM, disponíveis ou em desenvolvimento;
 - Contribuição para a análise de tendências futuras na área de interesse, utilizando técnicas de Inteligência Competitiva e Tecnológica para a antecipação de desenvolvimentos e demandas tecnológicas, considerando a provável posição futura do mercado e da tecnologia.

- *Suporte ao Usuário:* Suporte ao usuário é um fator essencial para o funcionamento de um portal desse tipo. Para apoio ao uso, esclarecimento de dúvidas ou até a elaboração de respostas técnicas, utiliza-se principalmente as opções de comunicação presentes no SisInfo/TSM (e-mails e fóruns de discussão). Suporte através do telefone também é uma opção.

5.2.2 – Análise Preliminar da Área de CT&I Ligada ao SisInfo/TSM

O planejamento de um ambiente informacional com o propósito de influir positivamente sobre uma determinada área técnica precisa desenvolver uma visão da CT&I dessa mesma área, no que diz respeito às pessoas envolvidas, às tecnologias disponíveis, à dinâmica de P&D e às instituições que dão suporte a essas atividades. Essa tarefa foi realizada através da pesquisa

exploratória.

5.2.3 – Análise de outros portais

Nessa etapa, são identificados e analisados outros portais similares ao do projeto, com o intuito de coletar soluções que possam enriquecer o projeto final, sobretudo em termos de arquitetura informacional, *design* de interface para a *Web*, perfis de comportamento e do uso de informações dentro da rede.

Para essa atividade, deve-se realizar um processo de investigação para a descoberta dos portais de interesse, espalhados por todo o mundo. Sugere-se, como fontes de informação privilegiadas nesse caso, a literatura especializada em sistemas de informação, bem como especialistas e a busca direta na Internet.

Com base nesse procedimento, identificou-se vários exemplos de portais com características úteis ao projeto do SisInfo/TSM. Todos eles estão descritos ou ao menos citados no referencial teórico da tese (Capítulo 2).

5.2.4 - Especificações Técnicas

Nessa fase levantou-se as principais características operacionais do portal, tendo em vista principalmente o número médio de usuários (estimado com base no tamanho da área técnica em TSM no Brasil), os recursos de T.I. disponíveis (i.e., *hardware* e *software* para a montagem do servidor do sistema) e a velocidade da rede da UFSCar.

Com base nesses elementos, avaliou-se que os fatores técnicos ligados à T.I. e à rede não seriam gargalos para o nível de acessos esperado mensalmente, estimado abaixo de duas centenas. Por esse motivo, utilizou-se um servidor de Internet com as seguintes características:

- Computador com processador Pentium 300MHz, contendo 128MB de memória RAM e disco rígido com capacidade de 8Gb;
- Placa de rede Ethernet padrão;
- Sistema operacional Linux Slackware 10;
- Servidor de HTTP, CGI e FTP Zope 2.7.1.

Ao longo do período de funcionamento do SisInfo/TSM, não foi

diagnosticado nenhum problema relacionado às especificações técnicas, tendo as mesmas sido suficientes para comportar as demandas geradas pelos usuários.

5.2.5 – Arquitetura de Informação

Estando eleitas as diretrizes e estratégias de elaboração do portal, e estando sistematizado e analisado todo o material disponível pertinente à sua criação, avança-se para a concepção da arquitetura de informação.

A arquitetura do portal foi desenvolvida segundo duas grandes áreas:

- Criação e compartilhamento de conteúdo;
- Comunicação e relacionamento.

Cada uma dessas áreas é discutida a seguir.

5.2.5.1 - Criação e compartilhamento de conteúdo:

Para a criação e geração de conteúdo, utilizou-se numa arquitetura de informação aberta e simplificada, capaz de comportar mudanças das funcionalidades do sistema conforme as demandas dos usuários. A escolha da estratégia da construção do portal em etapas (prototipagem) é completamente condizente com essa perspectiva, já que a construção do sistema é contínua e aberta a mudanças.

A arquitetura prevê a existência de mecanismos para a construção coletiva de conhecimento e percepções através de fóruns. Todas as partes do sistema relacionadas ao conteúdo técnico dão acesso aos fóruns, de forma que haja a possibilidade de usuários de diferentes especialidades interagirem com membros de outras áreas, e poderem participar de todos os debates existentes.

Há ainda a preocupação com a troca de informações e conhecimento já estabelecido (textos e artigos, por exemplo). A arquitetura gerou no sistema várias áreas de compartilhamento desse tipo, às quais todos os usuários podem acessar (*download*) e alimentar (*upload*).

5.2.5.2 - Comunicação e relacionamento:

Esse é o ponto mais crucial de um portal com as características apresentadas nesse trabalho. Na verdade, a integração entre pessoas e instituições mediante a construção de “relacionamentos virtuais” é a essência do SisInfo/TSM.

Para alcançar essa meta, foram criados os seguintes programas:

- Discussão e Diálogo;
- Adesão;
- Reflexão e Motivação.

O **Programa de Discussão-Diálogo** tem como função gerar o contexto adequado e reunir as estruturas informacionais necessárias à comunicação e à criação de idéias e conceitos pelos usuários do portal. Seu propósito final é, portanto, a promoção da integração e da cooperação entre pessoas e instituições.

A fim de favorecer o sucesso desse programa, gerou-se uma política de funcionamento baseada nos seguintes pontos:

- Obtendo um processo de comunicação funcional

Para que o processo de comunicação seja funcional, é preciso que:

- *As pessoas utilizem e acreditem no processo;*
- *A equipe que administra o sistema trabalhe na melhoria constante de sua parte operacional, dando especial ênfase às demandas dos usuários.*

- Obtendo um processo de comunicação direcionado à integração e à criação

Para que o processo de comunicação esteja direcionado à integração e à criação, será necessário que:

- *Haja um compromisso dos membros do sistema com esses valores;*
- *Haja uma atuação do gestor do sistema no sentido de enfatizar a importância desse ponto;*
- *O gestor estimule a manutenção do tom pessoal (mas respeitoso) nas interações, tendo em vista o impacto dessa postura sobre a intensificação dos laços entre os participantes.*

No que diz respeito ao **Programa de Adesão**, seu valor reside na necessidade do sistema em contar com a participação do maior número possível de pessoas e instituições, algo essencial ao cumprimento pleno do propósito do portal.

Acredita-se que a indicação do SisInfo/TSM por membros já cadastrados à pessoas e instituições ainda não participantes, seria uma das mais eficazes formas de se captar novos membros, haja visto a diminuição das incertezas acerca dos benefícios do portal, em face à confirmação de sua utilidade por alguém de confiança.

Membros já cadastrados poderão influenciar de duas maneiras a entrada de novos integrantes: 1) através da divulgação das vantagens em se utilizar o sistema; 2) auxiliando os administradores do sistema no processo de identificação de possíveis membros. Com relação ao primeiro ponto, o portal deve agir incentivando constantemente a indicação, ressaltando a importância desse ato para o seu pleno funcionamento. Sobre o segundo, o portal deve implementar algum arranjo para coleta de informações vindas dos membros já cadastrados.

É preciso que se incentive a visitação e, posteriormente, a adesão ao portal. Sobre a visitação, sua promoção pode ocorrer através de:

- Visitas do gestor às pessoas nas instituições (contato direto);
- Contato indireto, através de telefonemas e e-mails;
- Participação em feiras e congressos;
- Divulgação através da Internet e de seus mecanismos de busca, de revistas, etc.

A adesão poderá acontecer rapidamente em alguns casos, mas esse processo em média demanda um tempo de uso suficiente para que o usuário perceba que o sistema é sério e útil, que seus membros inspiram respeito e confiança e que há sinergia entre sua visão da CT&I e a visão assumida pelo sistema.

A fim de acelerar a adesão e a integração entre os usuários do portal, torna-se importante a criação de um **Programa de Reflexão e Motivação**, cujo foco seja a discussão desmistificada e sem preconceitos de idéias que a maioria de nós sustenta sobre a cooperação, o trabalho em redes e o valor das

informações e do conhecimento. Seria necessário, portanto, a produção e a disseminação de textos instigantes e sensibilizantes, capazes de suscitar a reflexão e o debate sobre essa temática.

No âmbito da motivação, faz-se necessária a realização de atividades cujo foco seja de interesse da comunidade técnico-científica em TSM e das instituições vinculadas ao seu sistema setorial de CT&I, e que permita a concentração de um número considerável de pessoas em torno de atividades que dêem visibilidade ao portal. Como exemplo, é possível citar a realização do *Workshop Online*, realizado exclusivamente através da Internet, cujo propósito foi a discussão coletiva de estratégias e tecnologias-chave par P&D em TSM.

5.2.6 - Determinação dos módulos especiais

A observação de determinadas demandas por parte dos usuários, associada à percepção de oportunidades de melhoria do sistema com o acréscimo de importantes funcionalidades, levou à criação dos módulos especiais descritos a seguir.

5.2.6.1 – Módulo de Indicadores de Desempenho do Portal:

Há, permeando as páginas principais do portal, códigos responsáveis pelo monitoramento do seu uso. Eles foram escritos numa linguagem de marcação interpretável exclusivamente pelo servidor Zope, chamada DTML. Através deles, durante a navegação pelo sistema os usuários alimentam uma base de dados PostgreSQL com sua identificação e de seu computador, além da página que está sendo acessada, do dia, mês e ano do acesso. Para as páginas que comportam *downloads* e *uploads*, ou que possuem fóruns, a codificação DTML monitora também essas operações.

Dados complementares a esses são extraídos diretamente do servidor, que armazena continuamente informações de navegação durante os acessos.

Associando os dados dessas fontes, tornou-se possível a construção dos seguintes indicadores de uso do portal:

- Número de acessos à homepage do sistema;

- Número de usuários cadastrados no sistema;
- Número de e-mails recebidos pelo sistema;
- Número de uploads de arquivos para o sistema;
- Número de downloads;
- Número de visitas aos fóruns;
- Número de mensagens enviadas aos fóruns.

Para os indicadores que dependem de dados advindos do servidor, a utilização da bibliometria torna-se necessária. Utiliza-se para tanto a combinação dos softwares Infotrans (para a adequação dos dados à bibliometria) e Vantage Point, responsável pelo processamento bibliométrico.

5.2.6.2 – Módulo de Workshops Online:

Consiste num conjunto de ferramentas que permitem não só a realização de workshops técnicos não-presenciais (i.e., realizados unicamente através da Internet), como também a coleta de dados e a disponibilização de estudos baseados em análise de patentes, análise de SWOT, análise de Porter, análise macroambiental e análise da percepção dos participantes.

Esse módulo foi implementado na realização do workshop “TSM Online 2005”, que envolveu integrantes do governo federal, membros de universidades e centros de pesquisa, além de empresários e profissionais técnicos atuantes em TSM, com convites para participação e senha de acesso.

O propósito dessa edição do Workshop foi analisar a situação atual e discutir perspectivas de cooperação para P&D em TSM no Brasil. Os temas discutidos no evento foram Políticas Públicas, Panorama Tecnológico, Experiências e Recomendações para a promoção de projetos cooperativos de P&D em TSM.

O módulo de Workshops foi planejado para operar em duas etapas:

a) Pré-evento, de caráter preparatório, possui atividades voltadas tanto à coleta de dados para as análises futuras do setor quanto atividades formativas, planejadas com o intuito de promover o aprendizado dos participantes nos temas relevantes para o Workshop. O Pré-evento ocorre em horários livres,

através de atividades assíncronas (i.e., atividades que não exigem a presença de outros participantes no sistema no mesmo horário);

b) Evento, na qual são realizados os debates entre os participantes por meio de reuniões online (não-presenciais), em horários pré-estabelecidos. Essas reuniões são instrumentalizadas pelos resultados das análises realizadas previamente através da metodologia de Inteligência Competitiva e Tecnológica, as quais são disponibilizadas no portal do Evento, ou são introduzidas na discussão por meio do pesquisador. O Evento conta ainda com atividades livres complementares, também assíncronas.

Ressalta-se ainda que a operacionalização desse módulo implicou na realização de muitas das atividades típicas da organização de workshops tradicionais. Como exemplo, constituiu-se uma comissão organizadora responsável pelo planejamento do programa do Evento e pela execução da divulgação do Workshop.

5.3 Desenvolvimento e Implantação do Portal SisInfo/TSM

Devido à complexidade do portal proposto, adotou-se a técnica de prototipagem, implementando o portal em três fases:

- Na Fase 1, o portal contava com as ferramentas fundamentais para a comunicação entre usuários (listas de discussão e fóruns) e para a adesão dos usuários ao portal, além do *layout* completo da interface, da arquitetura de informação e de navegação, e das informações relativas ao propósito do portal, sua natureza e elementos que deveriam caracterizar o seu funcionamento;
- Na Fase 2, foi implementado o sistema de gerenciamento de conteúdo, que permite aos usuários uma melhor troca de arquivos, dados e outras informações menos adequadas aos fóruns ou listas de discussão, além da utilização do banco de dados para armazenamento e consulta ao material indicado pelo grupo.
- Na Fase 3, foram introduzidos os módulos especiais de estudos em CT&I e de Workshops Online.

O portal pode ser acessado através do endereço na Internet <http://www.nit.ufscar.br/sisinfotsm>, que remete o usuário à página ilustrada na figura abaixo.

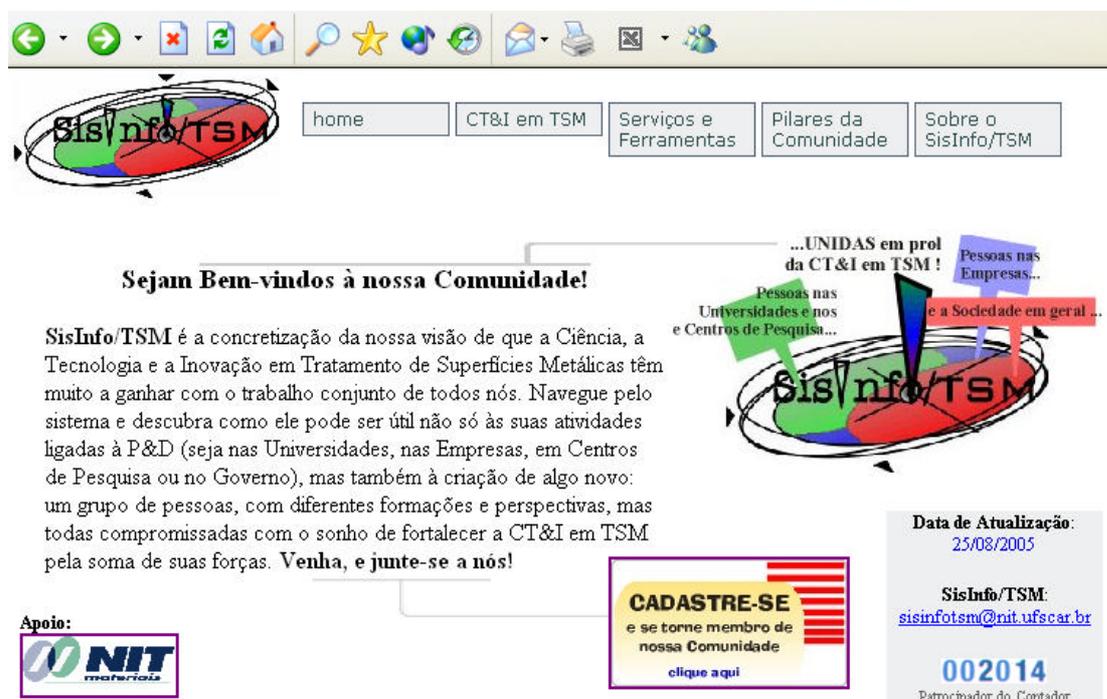


Figura 5.1 Página inicial do portal SisInfo/TSM.

O menu principal da página inicial encaminha o usuário às diversas áreas e funcionalidades disponíveis no portal. A primeira área, denominada *CT&I em TSM* reúne as páginas dedicadas às grandes áreas de atuação em TSM. Nelas, um usuário pode entrar em contato com textos ou artigos de periódico disponibilizados por outros usuários do sistema, ou pelo seu próprio administrador, para acesso de todos. Também através dessas páginas é possível acessar os fóruns de discussão temáticos, ou solicitar ao administrador a criação de um novo. A Figura 5.2 mostra uma dessas interfaces, criada para o setor de recobrimentos.

O setor de **Recobrimentos** é uma das áreas da engenharia mais requisitada para a proteção de peças submetidas ao desgaste e à corrosão. Composta por profissionais no meio industrial (estando presente desde as linhas de P&D industriais) quanto no acadêmico (por esses profissionais conhecidos pela Ciência).

Essa proximidade de interesses da Academia e das indústrias possibilita a realização de trabalhos conjuntos, visando à potencialização de recursos e competências no sentido de se buscar conhecimento e resultados práticos relevantes a todas as partes envolvidas.

Sendo assim, o **SisInfo/TSM** se apresenta como uma ferramenta facilitadora das interações entre esses agentes da CT&I, no sentido de dar suporte a suas atividades cooperativas em P&D. Participe de nossos trabalhos enviando artigos, disseminando conhecimentos em nossos Fóruns e, principalmente, buscando estabelecer contatos promissores para suas atividades de P&D. Obrigado por se juntar a nós nessa empreitada, e bom trabalho!

Artigos

Acesse os artigos relacionados a esse assunto [clique aqui](#).

Fóruns de Discussão

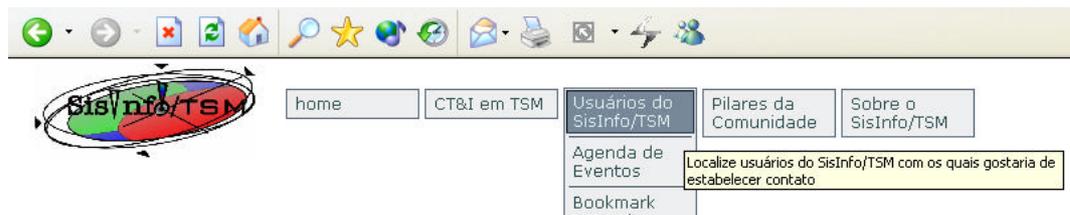
Participe dos Fóruns de discussão relacionados a esse assunto [clique aqui](#).

CADASTRE-SE
e se torne membro de nossa Comunidade
[clique aqui](#)

Figura 5.2 Página dedicada ao setor de recobrimentos.

Na área de *Serviços e Ferramentas*, o portal disponibiliza funcionalidades capazes de auxiliar seus usuários em suas funções corriqueiras, mas que também estimulam a integração e a cooperação.

A primeira delas (Figura 5.3) é a ferramenta de localização de especialistas e outros profissionais em TSM. A partir de uma busca simples, um usuário do sistema pode acessar parte dos dados dos membros cadastrados no SisInfo/TSM, sobretudo dados relacionados à sua especialidade na área de TSM e informações de contato. Dentre outras vantagens, isso facilita em muito a troca de informações entre especialistas, e o acionamento dos mesmos por empresas do setor que desejem contratar consultores.



O serviço de localização de membros do **SisInfo/TSM** tem como principal finalidade propiciar o contato entre usuários que atuam na mesma área técnica em Tratamento de Superfícies Metálicas. Esperamos que essa iniciativa permita a todos a consolidação de contatos úteis à realização de seus trabalhos de P&D.

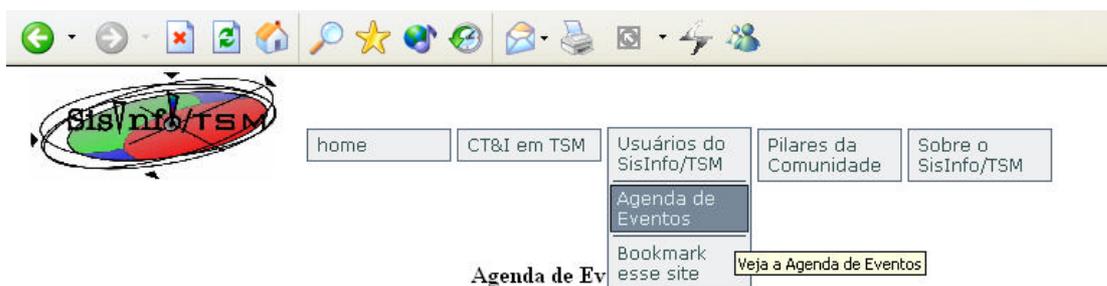
Selecione a área técnica de seu interesse, e vá à lista de membros associada a ela.

- Acabamento Superficial
- Pré-tratamentos
- Hardfacing
- Recobrimentos
- Métodos Difusivos
- Endurecimento Seletivo
- Outras áreas relacionadas à área de TSM

[Recuperar lista](#)

Figura 5.3 Página para localização de especialistas.

A segunda funcionalidade diz respeito à agenda de eventos do setor. Nela (Figura 5.4), os usuários podem se atualizar sobre os próximos acontecimentos técnico-científicos ligados direta ou indiretamente à área de TSM. Disseminar esse tipo de informação é importante para um portal focado na integração e na cooperação, uma vez que esses eventos são ocasiões propícias para o surgimento de relações pessoais e profissionais que, ao se consolidarem, podem passar a contar e a contribuir com o SisInfo/TSM.



Agenda de Ev

 **Congresso Anual da ABM - Edição 2005** (de 25 a 28 de Julho)

 **EBRATS 2006 - XII Encontro e Exposição Brasileira de Tratamentos de Superfície** (de 9 a 11 de Maio)

Figura 5.4 Página com agenda de eventos.

A terceira grande área do portal, denominada *Pilares da Comunidade* (Figura 5.5) trata dos fundamentos do portal: a cooperação, a integração, informação, conhecimento e comunidades virtuais. Sua estrutura e suas funcionalidades são idênticas àquelas encontradas na área *CT&I em TSM*.

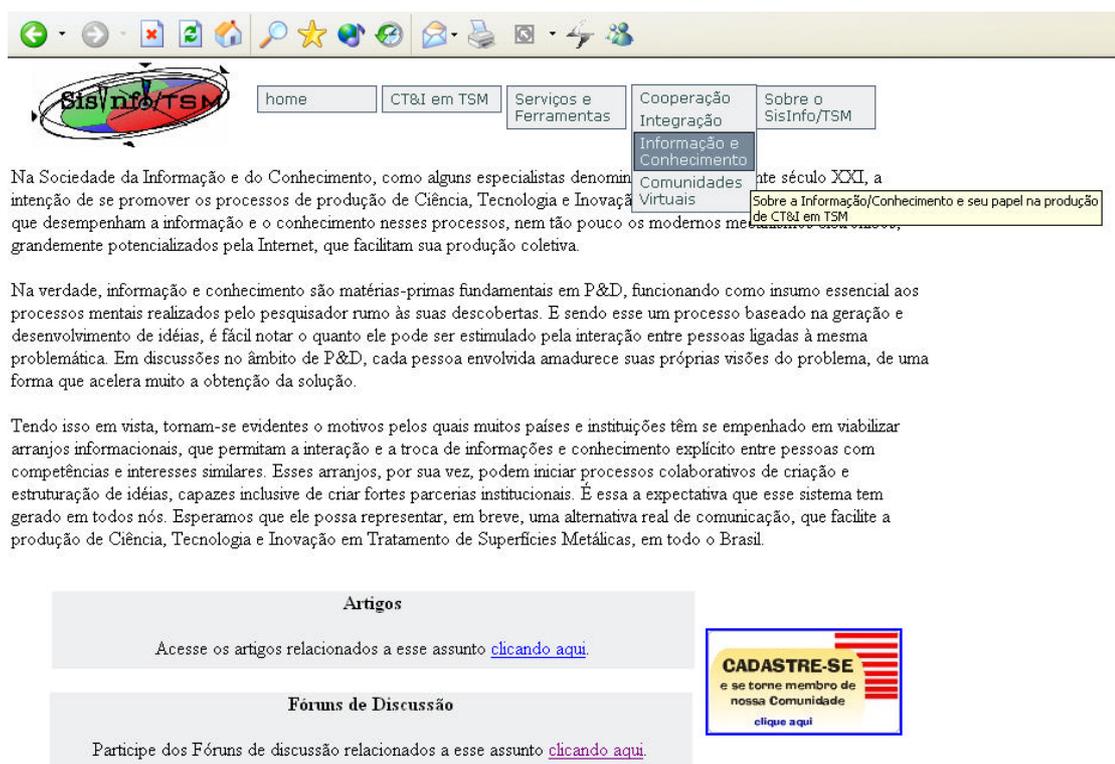


Figura 5.5 Página dos pilares da comunidade do portal.

A quarta área do portal corresponde ao módulo de Workshops Online (Figura 5.6). A partir dele, é possível a realização de workshops técnicos em TSM totalmente virtuais, sem qualquer interação presencial. Além disso, esse módulo é dotado de funcionalidades voltadas à coleta e análise de dados para a criação de estudos sobre P&D em TSM, baseados em Inteligência Competitiva e Tecnológica.

Sua implementação se deu em duas fases. Na primeira, foram criadas as áreas e funcionalidades do Pré-evento, e numa segunda, as áreas relativas ao Evento foram construídas.

O portal do Pré-evento, disponível no endereço eletrônico <http://nit.ufscar.br/tsmonline2005/pre> (Figura 5.6), foi a porta de entrada do Workshop. Através desse portal, o participante podia acessar textos, páginas da Internet de outros sites e até discutir temas com outros participantes. Cada uma dessas possibilidades será explicada abaixo.



Figura 5.6 Página principal do Pré-evento.

Ao acessar pela primeira vez o endereço eletrônico do Pré-evento, o participante se deparava com a página representada na Figura 5.7, que explicava da necessidade de um cadastro para a participação no Workshop. Essa inscrição possui duas funções: compor o banco de dados do SisInfo/TSM sobre profissionais ligados à P&D em TSM, e coletar informações úteis à compreensão do setor de TSM no Brasil, sobretudo no que diz respeito à sua P&D, bem como sobre as percepções iniciais dos participantes, anteriores ao Workshop, a respeito dos processos cooperativos em P&D.

Login
 Senha
 Lembrar do nome
[Esqueceu sua senha?](#)

WORKSHOP ONLINE DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO COOPERATIVOS EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS
[CADASTRE-SE](#) para acessar o portal do Workshop.

Realização: Universidade Federal de São Carlos Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais

Organização: SisInfo/TSM - Sistema de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação em Tratamento de Superfícies Metálicas

Figura 5.7 Página de entrada do Pré-evento.

Ingressando no portal, o participante tinha à sua disposição um link para sua ida imediata à área de Atividades do portal (Figura 5.8), obrigatórias para aqueles que desejassem obter o Certificado de Participação no Workshop, concedido pela UFSCar.

Inicialmente, cada participante precisava posicionar sua instituição em uma dentre as seis opções dadas. Essa resposta permitiu o direcionamento das perguntas sobre o setor de TSM e sua P&D a cada um dos diferentes participantes. Membros de diferentes grupos respondiam a questões pertinentes à sua área de atuação. Essa metodologia permitiu uma avaliação ampla dos assuntos, sob diversas perspectivas.

Por nosso interesse se voltar principalmente à P&D, decidiu-se por seccionar os Grupos I, II e III definidos na Figura 5.8 de forma a obter separadamente a percepção dos participantes cujas instituições possuíam maior afinidade à idéia de P&D própria. Uma das páginas relativa a essa escolha complementar está representada na Figura 5.9.

TSM Online 2005 Pré-evento Metodologia Atividades Preparação Textos e Links Fale Conosco

Essa é a área de **Atividades do Pré-evento**. Através dela, os participantes manifestarão suas percepções sobre P&D em TSM, sobretudo no que diz respeito a ações cooperativas.

Como atividade inicial, pedimos a cada participante que posicione sua organização em um dos seis grupos descritos abaixo. Após isso, nosso servidor escolherá o conjunto adequado de perguntas a serem respondidas.

Escolha a opção abaixo que melhor descreve a instituição em que você trabalha:

- Grupo I: Clientes** das Empresas de TSM
Empresas pertencentes às cadeias produtivas em que as empresas de TSM estão inseridas, que consomem peças com superfície tratada.
- Grupo II: Fornecedores** das Empresas de TSM
Empresas responsáveis pelo fornecimento de todo e qualquer tipo de insumo (incluindo máquinas & equipamentos, matérias-primas e até soluções em processos e/ou produtos relacionados ao tratamento superficial) necessário à realização dos tratamentos.
- Grupo III: Empresas de TSM**
Empresas que realizam processos de tratamento de superfícies metálicas.
- Grupo IV: Órgãos Públicos** Ligados à P&D
Qualquer unidade do setor público, pertencente a qualquer de suas esferas, cuja atuação se relacione ao incentivo ou acompanhamento da P&D nacionais.
- Grupo V: Universidades e Centros de Pesquisa** em TSM
Universidades e Centros de Pesquisa, públicos e/ou privados, que realizam P&D em TSM.
- Grupo VI: Outras Entidades e Pessoas Físicas**
Entidades e pessoas físicas não pertencentes aos demais grupos.

Figura 5.8 Página inicial da área de atividades do Pré-evento.

TSM Online 2005 Pré-evento Metodologia Atividades Preparação Textos e Links Fale Conosco

Continue o processo de posicionamento selecionando a opção abaixo mais condizente com o perfil de sua instituição.

- Grupo IIIA: Empresas de TSM que investem em P&D própria**
Empresas de realizam tratamento de superfícies metálicas e que *investem em P&D própria NESSA ÁREA*, consolidando sua vantagem competitiva em sua linha de produtos tratados valorizando, dentre outros fatores, a inovação e a tecnologia próprias.
- Grupo IIIB: Empresas de TSM que NÃO investem em P&D**
Empresas que realizam tratamento de superfícies metálicas mas que *NÃO investem em P&D própria NESSA ÁREA*. Empresas desse grupo optaram por consolidar sua vantagem competitiva em sua linha de produtos tratados por meios que não envolvam P&D própria.

Obrigado por responder a esse questionário. As respostas de todos os participantes serão consolidadas e apresentadas durante o Workshop.

Realização: Universidade Federal de São Carlos Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais

Organização: **SisIno/TSM** - Sistema de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação em Tratamento de Superfícies Metálicas

Figura 5.9 Continuação do posicionamento das instituições.

Após o posicionamento o sistema gerava automaticamente, segundo o grupo e subgrupo escolhidos, uma rotina de atividades a serem cumpridas por cada participante (Figura 5.10). Para avançar em sua realização, o participante clicava na opção desejada dentre as demais, presentes no menu lateral, e respondia as perguntas.

The screenshot shows a web browser window with the following elements:

- Browser Address Bar:** Contains navigation icons (back, forward, stop, refresh, home, search, star, globe, printer, mail, user).
- Page Title:** TSM Online 2005
- Navigation Menu:** Pré-evento, Metodologia, Atividades, Preparação, Textos e Links, Fale Conosco.
- Message:** Olá, **Leonardo**. Para obter seu **Certificado de Participação**, e garantir o **acesso ao Evento**, complete as atividades abaixo listadas:
- Activities List:**
 - Atividades do Grupo IIIA:
 - Diagnóstico - Parte 1: [A completar](#)
 - Diagnóstico - Parte 2: [A completar](#)
 - Posicionamento - Parte 1: [A completar](#)
 - Posicionamento - Parte 2: [A completar](#)
 - Posicionamento - Parte 3: [A completar](#)
- Confirmation Message:**

Dados enviados com sucesso!

Para continuar a realização das atividades do Pré-workshop, clique nos links presentes no menu ao lado.
- Footer:**
 - Realização:** UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais) and UFSCar (Universidade Federal de São Carlos).
 - NIT:** Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais.
 - Organização:** SisInfo/TSM - Sistema de Apoio à Ciência, Tecnologia e Inovação em Tratamento de Superfícies Metálicas.

Figura 5.10 Atividades principais do Pré-evento.

As atividades de diagnóstico tiveram como função levantar as percepções dos participantes quanto às ameaças, oportunidades, forças e fraquezas da P&D em TSM, e dos processos colaborativos de P&D (Figura 5.11). O resultado dessas atividades conjugados às análises de Inteligência realizadas previamente, permitiram a construção de uma visão sobre P&D que auxiliou na realização das discussões durante o evento.

Olá, **Leonardo**. Para obter seu **Certificado de Participação**, e garantir o **acesso ao Evento**, complete as atividades abaixo listadas:

Atividades do Grupo IIIA:

Diagnóstico - Parte 1: [A completar](#)

Diagnóstico - Parte 2: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 1: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 2: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 3: [A completar](#)

DIAGNÓSTICO - Parte 2:
Oportunidades, Ameaças, Fraquezas e Forças da P&D Cooperativa em TSM

Para essa atividade, desejamos conhecer sua percepção sobre as possíveis **Oportunidades, Ameaças, Forças e Fraquezas** que poderiam influenciar a realização de P&D em TSM de forma **COOPERATIVA**. Essas informações nos permitirão conhecer e considerar em nossas análises para o Workshop a percepção do grupo sobre o potencial e os obstáculos a que a pesquisa e o desenvolvimento cooperativos em TSM estariam expostos.

Complete essa atividade respondendo as questões abaixo.

1. Oportunidades para a P&D cooperativa em TSM:
Liste cinco possíveis oportunidades (tendências, acontecimentos-chave, tecnologias emergentes, elementos conjunturais e/ou estruturais, etc.) que você vislumbra para a P&D cooperativa em TSM. Considere aqui os **aspectos externos** que poderiam criar impacto sobre a P&D cooperativa em TSM.

Oportunidade #1:

Oportunidade #2:

Oportunidade #3:

Figura 5.11 Parte inicial da área de diagnóstico do Pré-evento.

As atividades do Pré-evento permitiram também a realização de posicionamentos de cada um dos seis grupos iniciais frente àqueles outros de maior relevância para a execução da P&D em TSM, a saber:

1. Fornecedores de máquinas, equipamentos, processos químicos, matérias-primas e quaisquer outros insumos necessários ao processo de TSM que **investem em P&D próprios**, agregando valor aos seus produtos através da tecnologia;
2. Empresas de realizam tratamento de superfícies metálicas e que **investem em P&D próprios para essa área**, consolidando sua vantagem competitiva em sua linha de produtos tratados valorizando, dentre outros fatores, a inovação e a tecnologia próprias;
3. Grupo de Universidades e Centros de Pesquisa, públicos e/ou privados, que realizam P&D em TSM.

A Figura 5.12 mostra parte do questionário aplicado aos participantes para a realização dessa avaliação. Neles, as perguntas centrais diziam respeito à:

1. Tamanho do grupo frente ao setor: Corresponde à faixa de porcentagem que representa, na opinião do respondente, o tamanho desse grupo (em FATURAMENTO) frente ao setor a que pertence;
2. Empresas/Instituições mais relevantes do grupo: Empresas ou instituições desse grupo que são reconhecidas como as que mais investem em P&D na área de TSM;
3. Características distintivas do grupo: Características mais positivas desse grupo, sobretudo no que diz respeito à P&D. São as características mais intrínsecas do grupo, ligadas à sua cultura interna, capazes de explicar em grande parte seus resultados positivos em P&D;
4. Tecnologias-chave em P&D para o grupo: As principais tecnologias-chave em P&D dominadas por esse grupo, considerando tecnologia-chave qualquer habilidade ou conhecimento típico dessas empresas, e que seja indispensável para sua atuação eficiente em P&D. São exemplos de tecnologias-chave o domínio da Tecnologia da Informação, a gestão de talentos, a logística dos materiais necessários aos ensaios ou o domínio de equipamentos específicos;
5. Posição do respondente e de sua empresa/instituição quanto à cooperação em P&D: perguntas, em sua maioria abertas, voltadas à captação da percepção dos participantes sobre o papel e a importância dos processos cooperativos para P&D.

Olá, **Leonardo**. Para obter seu **Certificado de Participação**, e **garantir o acesso ao Evento**, complete as atividades abaixo listadas:

Atividades do Grupo IIIA:

Diagnóstico - Parte 1: [A completar](#)

Diagnóstico - Parte 2: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 1: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 2: [A completar](#)

Posicionamento - Parte 3: [A completar](#)

POSICIONAMENTO - Parte 3:

Posicionamento quanto aos Fornecedores que agregam tecnologia a seus produtos

Para essa atividade, desejamos conhecer sua visão sobre um dos grupos-chave para a P&D em TSM: o **Grupo IIA**. O **Grupo IIA**, de fornecedores que agregam tecnologia a seus produtos, foi definido como:

Fornecedores de máquinas, equipamentos, processos químicos, matérias-primas e quaisquer outros insumos necessários ao processo de TSM que investem em P&D própria, agregando valor aos seus produtos através da tecnologia. Fabricantes desse grupo consolidam sua vantagem competitiva valorizando, dentre outros fatores, a inovação e a tecnologia.

Complete essa atividade respondendo as questões abaixo.

1. Tamanho do grupo frente ao setor:

Indique a faixa de porcentagem que representa, na sua opinião, o tamanho desse grupo (em FATURAMENTO) frente ao setor a que pertence

Acima de 75%

Entre 50 e 75%

Entre 25 e 50%

Entre 15 e 25%

Figura 5.12 Parte inicial da área de posicionamento do Pré-evento.

Além da área de Atividades, o portal do Pré-evento contou com uma área de Preparação (Figura 5.13) com textos, *links* para páginas na Internet, além de fóruns e listas de discussão disponíveis para o debate sobre P&D em TSM e sobre P&D cooperativo.

TSM Online 2005

Pré-evento | Metodologia | Atividades | Preparação | Textos e Links | Fale Conosco

Essa é a área de preparação voltada à **P&D em TSM**. Nossa intenção aqui é disponibilizar informações relevantes sobre a área de TSM (sobretudo as relacionadas à P&D) que permitirão a todos os participantes do Workshop a realização de considerações e análises segundo uma coleção de dados confiáveis e de acordo com demandas específicas do evento.

Dividiremos essas informações em duas seções, que podem ser acessadas através dos links abaixo. Cada seção possui também uma área de **fórum**, que esperamos seja bastante utilizada por todos para a troca de informações e para discussões. Utilize também o envio de **e-mails** para os demais participantes, sempre que desejar distribuir informações de utilidade de todos.

SEÇÃO 1: Dados e informações gerais sobre a área de TSM

[Informações Gerais](#)

[P&D em TSM: uma visão macro](#)

Figura 5.13 Uma das áreas de preparação do Pré-evento.

Quanto aos textos e *links* disponibilizados no portal, os participantes podiam obtê-los por meio de *download*, mas também podiam enviar conteúdos (*upload*) que julgassem pertinentes para o sistema, compartilhando-os com outros participantes. A página de *download* e *upload* é mostrada na figura abaixo.

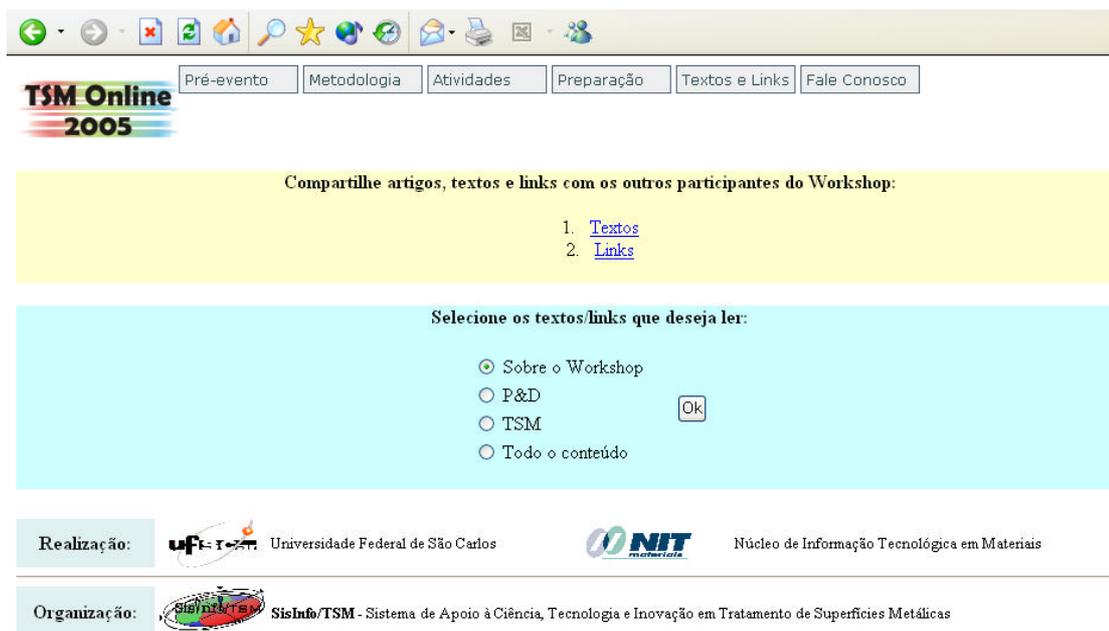


Figura 5.14 Área de *download* e *upload* de conteúdo para o Pré-evento.

Além disso, o Pré-evento contava com áreas que descreviam sua metodologia e seu *modus operandi*, além de seções de dúvidas freqüentes, uma para cada área crítica dessa parte do módulo, além de explicações sobre a segunda etapa do Workshop (o Evento Online) e da página de interação direta com a comissão organizadora do Workshop, intitulada Fale Conosco (Figura 5.15). Por meio desse contato, o participante podia enviar críticas e sugestões, ou alertar os organizadores quanto a algum problema com o uso do portal.

Colaborem conosco enviando sugestões e críticas. Elas são muito importantes para a boa realização desse trabalho!

Nome:

Sugestão ou crítica:

Enviar

Realização: Universidade Federal de São Carlos Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais

Figura 5.15 Página “Fale Conosco”.

O portal montado para o Evento possuía estrutura similar à montada para o Pré-evento, a não ser por suas áreas de Atividades e de Resultados.

A área de Atividades do Evento correspondia às reuniões *online* presentes no programa do Evento, além de atividades assíncronas complementares. A Figura 5.16 mostra uma parte dessa área, dedicada ao primeiro dia do Evento.

Área de Interação
[Fóruns](#)
[E-mails para a lista](#)

Memorial das Conferências
[Artigos/Textos/Links](#)
[Dúvidas Frequentes](#)
[Sínteses das Reuniões Online](#)

ATIVIDADES DO DIA 08/10:

Reunião Online Matutina (das 08:00 às 08:45hs)	Reunião Online Vespertina (das 14:00 às 14:45hs)	Atividades Complementares (durante os três dias)
Abertura: Políticas Públicas para Projetos Cooperativos de Pesquisa e Desenvolvimento As atuais políticas públicas em Ciência e Tecnologia, a Lei de Inovação e a atuação do governo no incentivo à realização de projetos cooperativos de P&D Coordenadora: Sra. Kathya Valeska Gonzalez Azevedo • Superintendente da área Jurídica da FINEP	Experiências Norte-Americanas em Projetos Cooperativos Relato de experiências norte-americanas bem-sucedidas em P&D com enfoque cooperativo Coordenador: Sr. George Totten • Professor Doutor do Departamento de Eng. Mecânica e de Materiais da Portland State University • Ex-Presidente da International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering (IFHTSE)	Discussões em Fóruns e Listas de e-mails sobre os temas do Workshop

Figura 5.16 Área de atividades do primeiro dia do Evento.

Ao clicar no link das reuniões *online* nos horários pré-determinados no programa do Evento, os participantes entravam na sala de reuniões *online* para a realização dos debates. Tratava-se de uma área de *chat* (Figura 5.17), na qual as discussões à distância ocorriam.

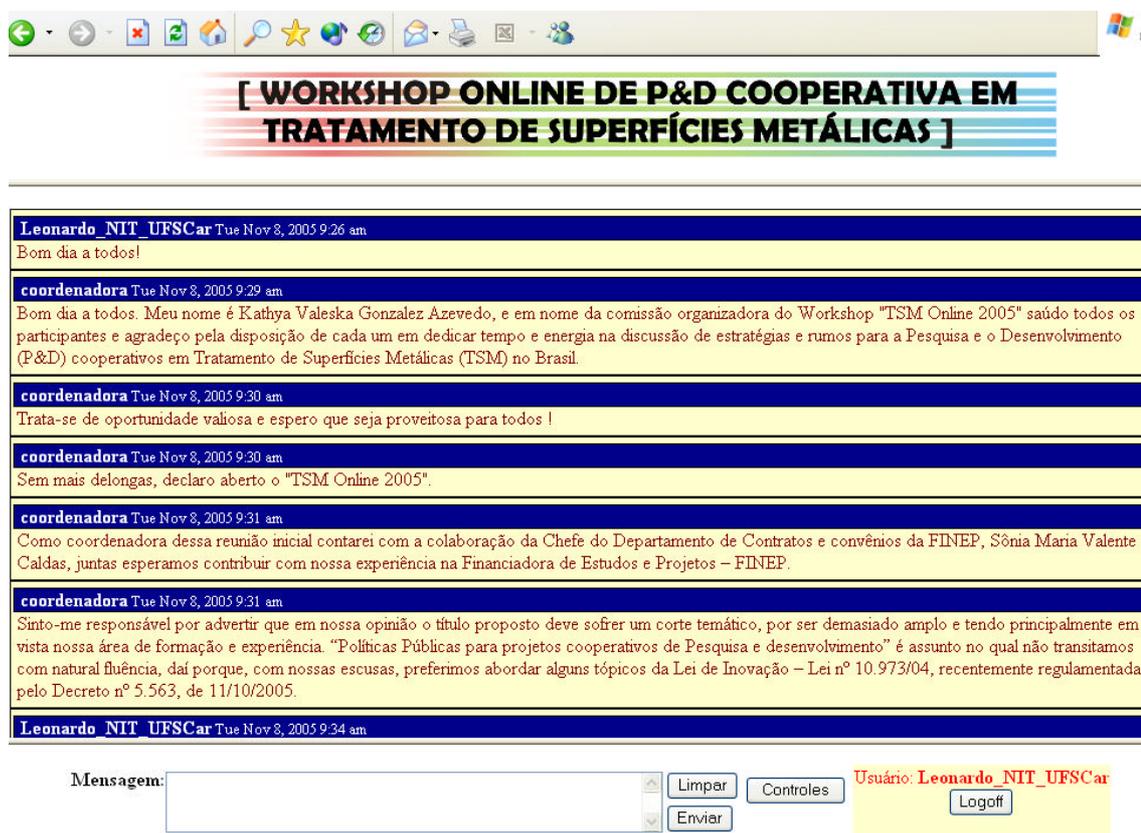
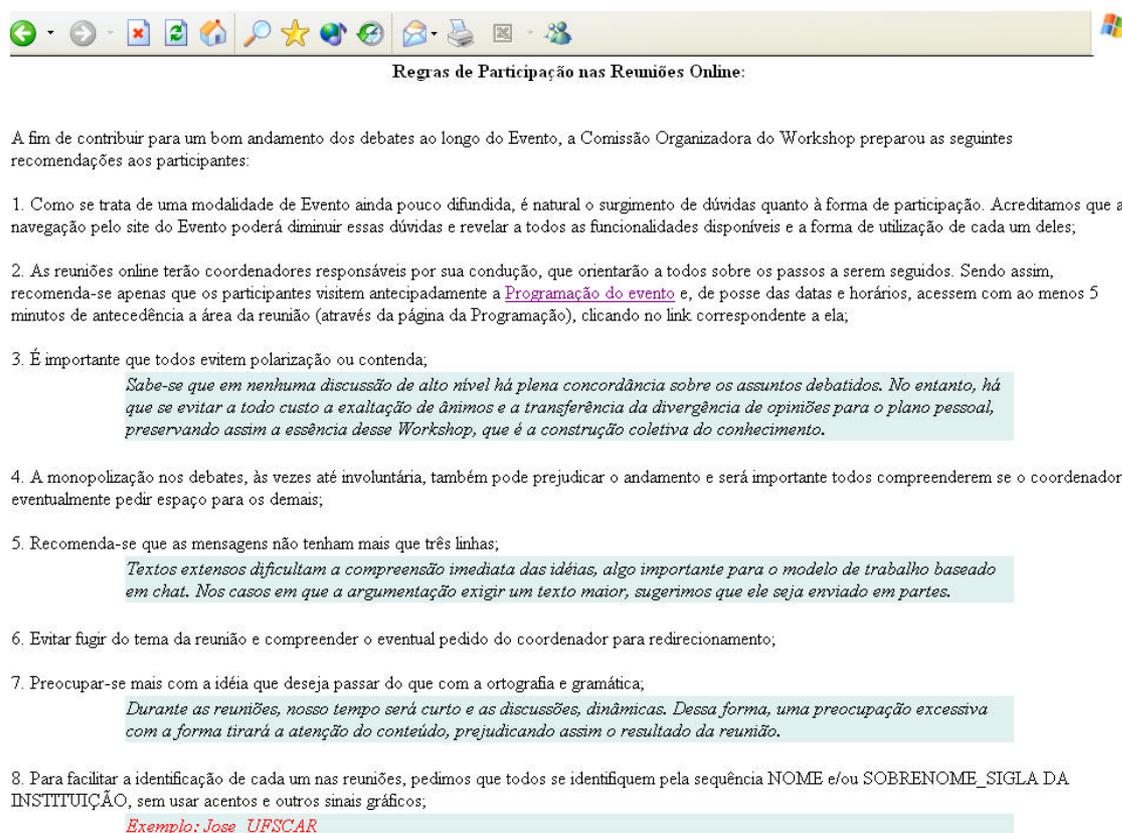


Figura 5.17 Área da primeira reunião *online* do Evento.

A fim de organizar e facilitar os trabalhos durante as reuniões, o portal do Evento disponibilizou algumas regras de participação, que podem ser vistas na Figura 5.18. Já a Figura 5.19 apresenta um trecho do memorial das reuniões, que continha todas as mensagens escritas ao longo das discussões. A fim de facilitar a compreensão do teor desses debates, a comissão organizadora do Evento realizou uma síntese de cada reunião, a qual pôde ser acessada pelos participantes *a posteriori*, através da área de Resultados do portal.



Regras de Participação nas Reuniões Online:

A fim de contribuir para um bom andamento dos debates ao longo do Evento, a Comissão Organizadora do Workshop preparou as seguintes recomendações aos participantes:

1. Como se trata de uma modalidade de Evento ainda pouco difundida, é natural o surgimento de dúvidas quanto à forma de participação. Acreditamos que a navegação pelo site do Evento poderá diminuir essas dúvidas e revelar a todos as funcionalidades disponíveis e a forma de utilização de cada um deles;
2. As reuniões online terão coordenadores responsáveis por sua condução, que orientarão a todos sobre os passos a serem seguidos. Sendo assim, recomenda-se apenas que os participantes visitem antecipadamente a [Programação do evento](#) e, de posse das datas e horários, acessem com ao menos 5 minutos de antecedência a área da reunião (através da página da Programação), clicando no link correspondente a ela;
3. É importante que todos evitem polarização ou contenda;

Sabe-se que em nenhuma discussão de alto nível há plena concordância sobre os assuntos debatidos. No entanto, há que se evitar a todo custo a exaltação de ânimos e a transferência da divergência de opiniões para o plano pessoal, preservando assim a essência desse Workshop, que é a construção coletiva do conhecimento.
4. A monopolização nos debates, às vezes até involuntária, também pode prejudicar o andamento e será importante todos compreenderem se o coordenador eventualmente pedir espaço para os demais;
5. Recomenda-se que as mensagens não tenham mais que três linhas;

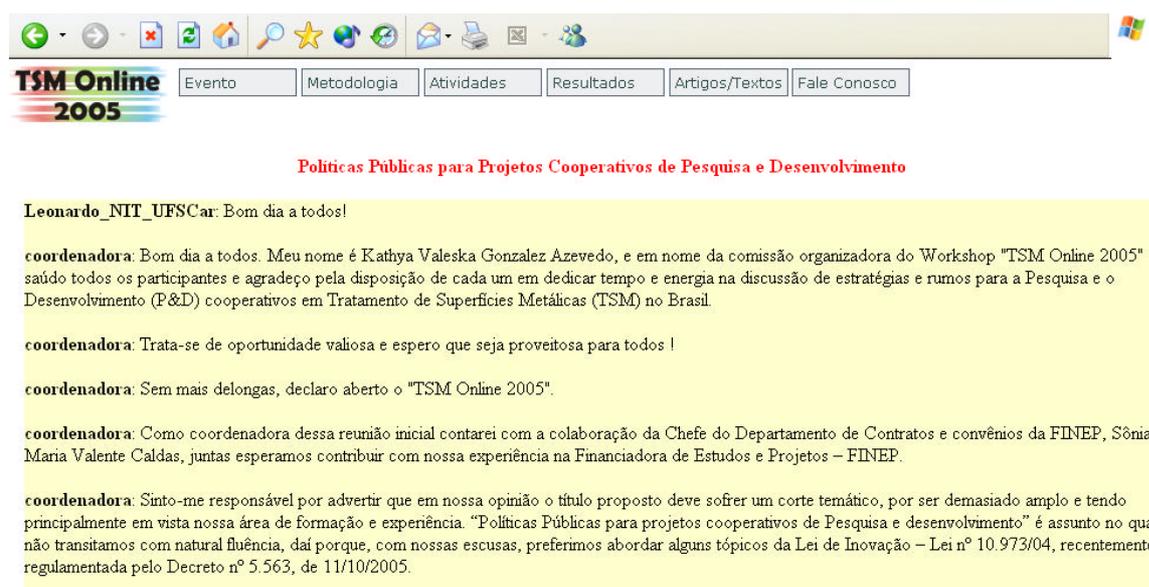
Textos extensos dificultam a compreensão imediata das idéias, algo importante para o modelo de trabalho baseado em chat. Nos casos em que a argumentação exigir um texto maior, sugerimos que ele seja enviado em partes.
6. Evitar fugir do tema da reunião e compreender o eventual pedido do coordenador para redirecionamento;
7. Preocupar-se mais com a idéia que deseja passar do que com a ortografia e gramática;

Durante as reuniões, nosso tempo será curto e as discussões, dinâmicas. Dessa forma, uma preocupação excessiva com a forma tirará a atenção do conteúdo, prejudicando assim o resultado da reunião.
8. Para facilitar a identificação de cada um nas reuniões, pedimos que todos se identifiquem pela sequência NOME e/ou SOBRENOME_SIGLA DA INSTITUIÇÃO, sem usar acentos e outros sinais gráficos;

Exemplo: Jose_UFSCAR

Esperamos que a reunião transcorra com um alto padrão ético e moral e desejamos que todos aproveitem bastante!

Figura 5.18 Regras de participação em reuniões online.



TSM Online 2005

Evento | Metodologia | Atividades | Resultados | Artigos/Textos | Fale Conosco

Políticas Públicas para Projetos Cooperativos de Pesquisa e Desenvolvimento

Leonardo_NIT_UFSCar: Bom dia a todos!

coordenadora: Bom dia a todos. Meu nome é Kathya Valeska Gonzalez Azevedo, e em nome da comissão organizadora do Workshop "TSM Online 2005" saúdo todos os participantes e agradeço pela disposição de cada um em dedicar tempo e energia na discussão de estratégias e rumos para a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D) cooperativos em Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM) no Brasil.

coordenadora: Trata-se de oportunidade valiosa e espero que seja proveitosa para todos !

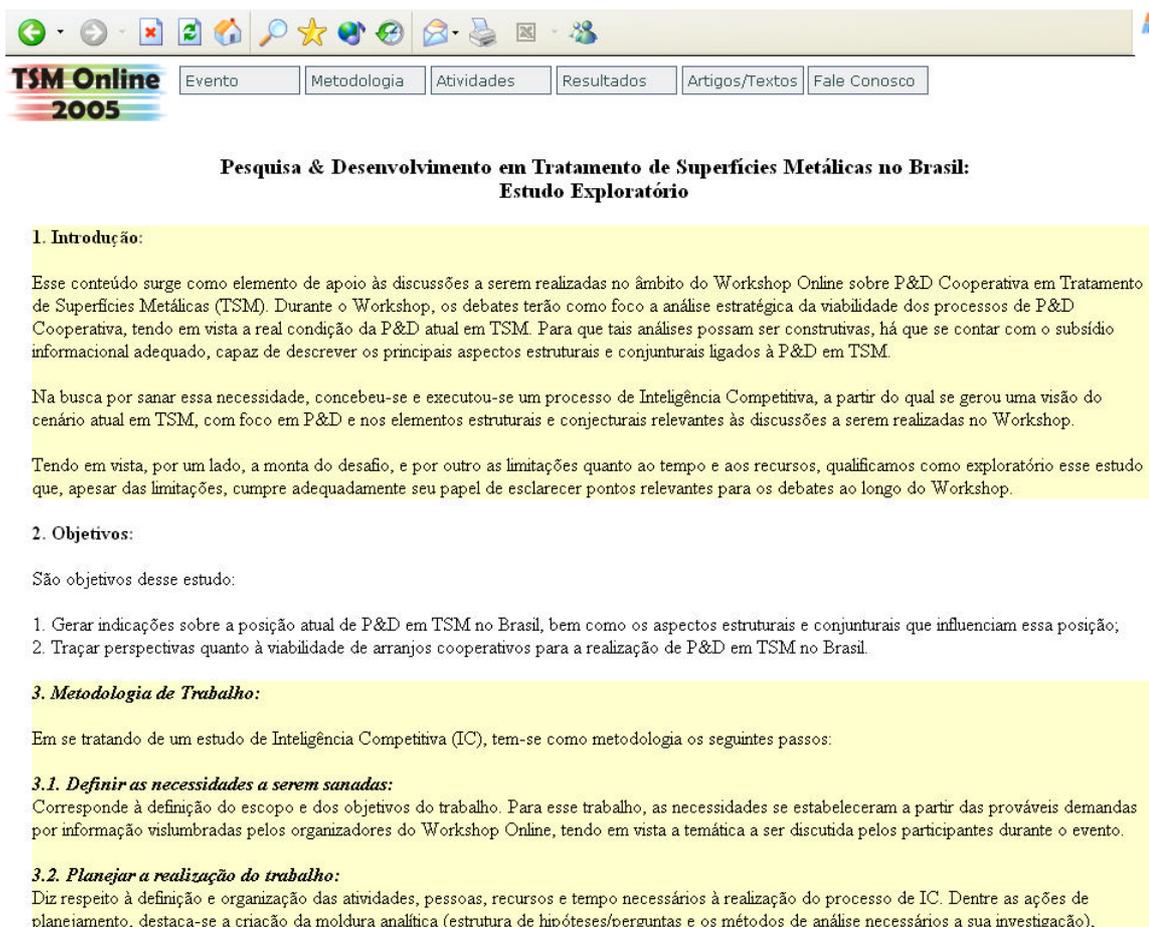
coordenadora: Sem mais delongas, declaro aberto o "TSM Online 2005".

coordenadora: Como coordenadora dessa reunião inicial contarei com a colaboração da Chefe do Departamento de Contratos e convênios da FINEP, Sônia Maria Valente Caldas, juntas esperamos contribuir com nossa experiência na Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP.

coordenadora: Sinto-me responsável por advertir que em nossa opinião o título proposto deve sofrer um corte temático, por ser demasiado amplo e tendo principalmente em vista nossa área de formação e experiência. "Políticas Públicas para projetos cooperativos de Pesquisa e desenvolvimento" é assunto no qual não transitamos com natural fluência, daí porque, com nossas escusas, preferimos abordar alguns tópicos da Lei de Inovação – Lei nº 10.973/04, recentemente regulamentada pelo Decreto nº 5.563, de 11/10/2005.

Figura 5.19 Trecho do memorial da primeira reunião online do evento.

O portal do Evento disponibilizou também o resultado dos estudos estratégicos em P&D para TSM, realizados com base na metodologia de Inteligência Competitiva e Tecnológica, e nos resultados obtidos a partir do Pré-evento (Figura 5.20).



TSM Online 2005 | Evento | Metodologia | Atividades | Resultados | Artigos/Textos | Fale Conosco

Pesquisa & Desenvolvimento em Tratamento de Superfícies Metálicas no Brasil: Estudo Exploratório

1. Introdução:

Esse conteúdo surge como elemento de apoio às discussões a serem realizadas no âmbito do Workshop Online sobre P&D Cooperativa em Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM). Durante o Workshop, os debates terão como foco a análise estratégica da viabilidade dos processos de P&D Cooperativa, tendo em vista a real condição da P&D atual em TSM. Para que tais análises possam ser construtivas, há que se contar com o subsídio informacional adequado, capaz de descrever os principais aspectos estruturais e conjunturais ligados à P&D em TSM.

Na busca por sanar essa necessidade, concebeu-se e executou-se um processo de Inteligência Competitiva, a partir do qual se gerou uma visão do cenário atual em TSM, com foco em P&D e nos elementos estruturais e conjunturais relevantes às discussões a serem realizadas no Workshop.

Tendo em vista, por um lado, a monta do desafio, e por outro as limitações quanto ao tempo e aos recursos, qualificamos como exploratório esse estudo que, apesar das limitações, cumpre adequadamente seu papel de esclarecer pontos relevantes para os debates ao longo do Workshop.

2. Objetivos:

São objetivos desse estudo:

1. Gerar indicações sobre a posição atual de P&D em TSM no Brasil, bem como os aspectos estruturais e conjunturais que influenciam essa posição;
2. Traçar perspectivas quanto à viabilidade de arranjos cooperativos para a realização de P&D em TSM no Brasil.

3. Metodologia de Trabalho:

Em se tratando de um estudo de Inteligência Competitiva (IC), tem-se como metodologia os seguintes passos:

3.1. Definir as necessidades a serem sanadas:
Corresponde à definição do escopo e dos objetivos do trabalho. Para esse trabalho, as necessidades se estabeleceram a partir das prováveis demandas por informação vislumbradas pelos organizadores do Workshop Online, tendo em vista a temática a ser discutida pelos participantes durante o evento.

3.2. Planejar a realização do trabalho:
Diz respeito à definição e organização das atividades, pessoas, recursos e tempo necessários à realização do processo de IC. Dentre as ações de planejamento, destaca-se a criação da moldura analítica (estrutura de hipóteses/perguntas e os métodos de análise necessários a sua investigação).

Figura 5.20 Trecho do estudo de Inteligência Competitiva e Tecnológica disponibilizado aos participantes do Workshop durante o Evento.

6 FUNCIONAMENTO E USO DO SisInfo/TSM

6.1 Introdução

Esse capítulo traz resultados e discussões relacionados ao funcionamento do SisInfo/TSM e de seu principal módulo, de Workshops *Online*. São apresentados e discutido os resultados do funcionamento do SisInfo/TSM como um todo, a partir dos indicadores de uso e das atividades realizadas. Os resultados do Workshop “TSM Online 2005”, realizado em Novembro de 2005, também são apresentados e.

6.2 Funcionamento e Uso do Portal SisInfo/TSM

O portal SisInfo/TSM permanece no ar desde junho de 2003, quando sua primeira fase de implementação foi concluída. Sua concepção e funcionalidades iniciais foram apresentadas no 58º Congresso Anual da ABM em julho do mesmo ano, e algumas sugestões de melhoria foram coletadas e implementadas.

Ao longo de aproximadamente dois anos e meio de funcionamento, o SisInfo/TSM não apresentou falhas graves. Os problemas esporádicos foram ocasionados em sua maioria por queda de energia e falha da Internet. Nenhuma reclamação foi encaminhada pelos usuários ao longo do funcionamento, embora também não tenha havido depoimentos espontâneos a respeito do portal, contendo críticas ou sugestões.

O número acumulado de acessos à *homepage* do sistema, entre os meses de março de 2004 (período em que o sistema de monitoramento dos acessos foi estabelecido) e novembro de 2005 totalizou 736, produzindo uma média de 35 acessos por mês (Figura 6.1). Desse número, foram excetuados todos os acessos realizados de computadores pertencentes ao NIT/Materiais, retirando da contagem os acessos relativos ao desenvolvimento e aos testes do sistema.

É importante ressaltar que o número de acessos à *homepage* representa um valioso indicador de uso do sistema, particularmente útil para a avaliação

da taxa de crescimento dos acessos ao longo do tempo. No entanto, os acessos à homepage não representam o número total de acessos ao sistema no período, haja visto a possibilidade de um usuário acessar outras partes do sistema através de buscadores da Internet (como o Google ou o Cadê), ou visitando diretamente essas áreas pelo armazenamento dos links do portal em seu computador.

A figura abaixo indica uma taxa de crescimento do número de acessos positiva e praticamente estável, em 37 novos acessos por mês, nos 15 meses que foram monitorados. Porém, devido à realização do Evento no mês de Novembro de 2005, o sistema acumulou nos primeiros 14 dias do mês 39 acessos. Atribui-se a isso o efeito de divulgação do sistema que a realização do workshop possui.

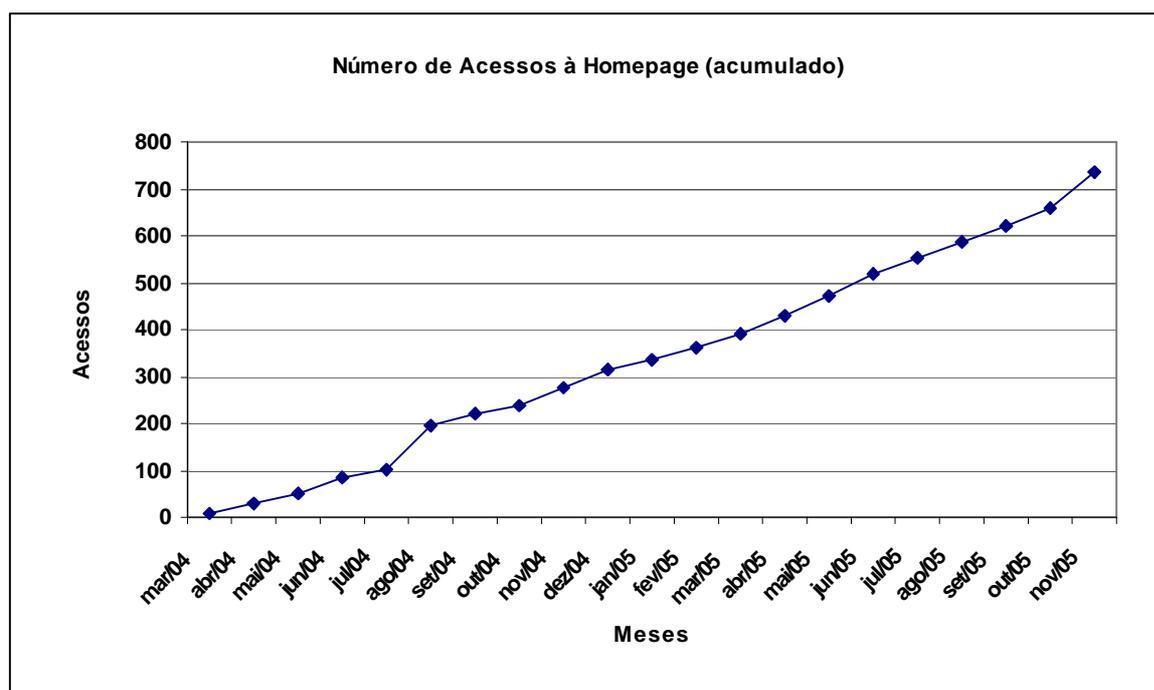


Figura 6.1 Número de acessos à homepage (acumulado).

No período de funcionamento e monitoramento do SisInfo/TSM, o número de usuários cadastrados (Figura 6.2) também apresentou crescimento constante, embora pequeno, atingindo a marca de 17 inscrições até esse mês. Houve quatro meses (jul/2005-out/2005) de estabilidade nesse processo, a qual foi interrompida no mês do workshop, em que dois de seus participantes

decidiram se tornar membros cadastrados do SisInfo/TSM. Isso reforça a tese apresentada no parágrafo anterior, sobre a capacidade de divulgação do sistema por meio de seus workshops.

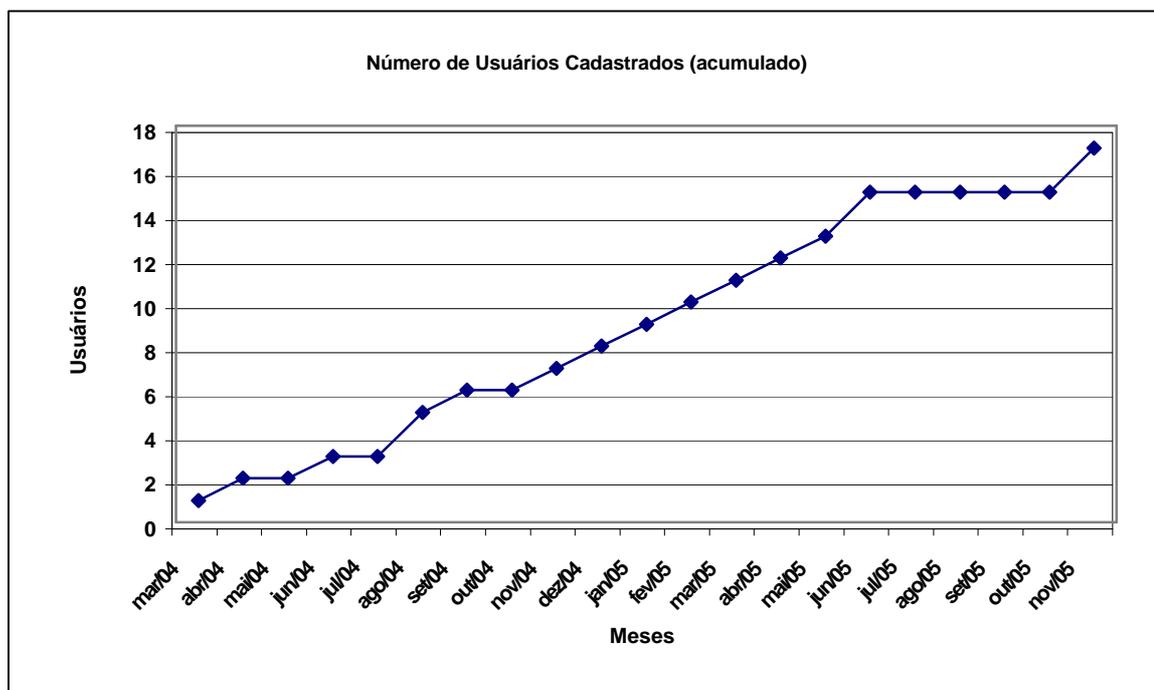


Figura 6.2 Número de usuários cadastrados no SisInfo/TSM.

Outro indicador do uso do sistema é o número de *downloads* de artigos e textos disponíveis no sistema. A Figura 6.3 mostra que essa foi uma das principais formas de utilização do SisInfo/TSM, haja visto a grande quantidade de *downloads* (1163) frente ao número de acessos à homepage.

Nota-se na Figura 6.3 que o maior crescimento da demanda de artigos e textos iniciou-se em maio de 2005. Isso ocorreu devido à intervenção do administrador do sistema, que a essa época introduziu doze novos textos no sistema, que até então possuía apenas dois. A intenção original da inserção dessa área no portal era permitir o intercâmbio entre os próprios usuários do sistema, de seus textos e artigos. No entanto, devido ao baixo número de inscritos, com reflexo a inexistência de *uploads*, decidiu-se por uma alimentação mínima dessa área, o que trouxe um grande efeito positivo na utilização das facilidades de download.

Observa-se ainda que o aumento no número de downloads não teve reflexo direto sobre o acesso à homepage ou sobre o número de cadastros no sistema, uma vez que as curvas que representam essas grandezas não sofreram mudança de inclinação após o mês de maio desse ano. Por esse motivo, acredita-se que o acesso aos textos e artigos se deu através de buscadores.

A grande demanda demonstrada por esse tipo de funcionalidade ilustra a importância desse tipo de serviço para profissionais da área, reforçando a convicção de que a alimentação adequada do sistema é indispensável. No entanto, os números supracitados levam a crer que o sucesso desse tipo de serviço não gera acessos novos ou regulares ao sistema.

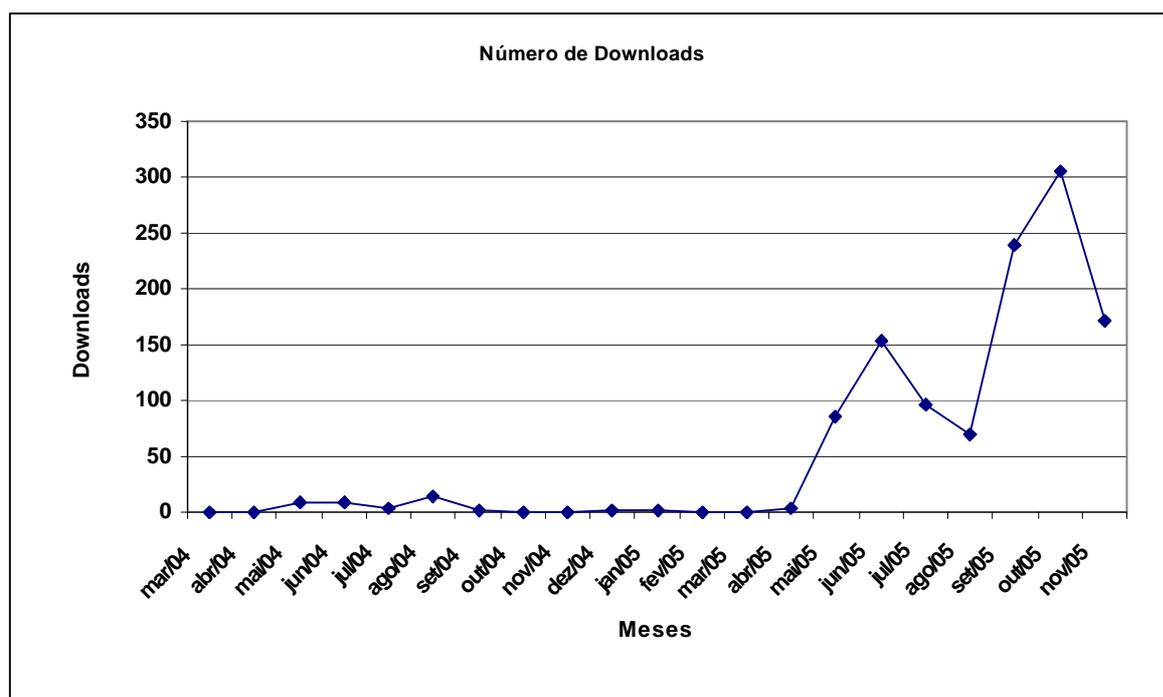


Figura 6.3 Número de *downloads*.

Dentre os indicadores de interação entre os usuários e o SisInfo/TSM, vale mencionar o número de e-mails enviados ao sistema (Figura 6.4). Enquanto que nos primeiros 20 meses de operação apenas 11 e-mails foram enviados ao sistema, no último mês, da realização do Workshop online, 49 e-mails foram enviados. Esse resultado pode ser associado à maior necessidade

de informações objetivas e esclarecimentos relativos ao Workshop online, gerando a maior interação dos usuários com os gestores do sistema. Ao longo dos meses, e também durante o workshop, o texto dos e-mails enviados abrangeu sugestões, críticas e dúvidas de caráter técnico (estas em menor número).

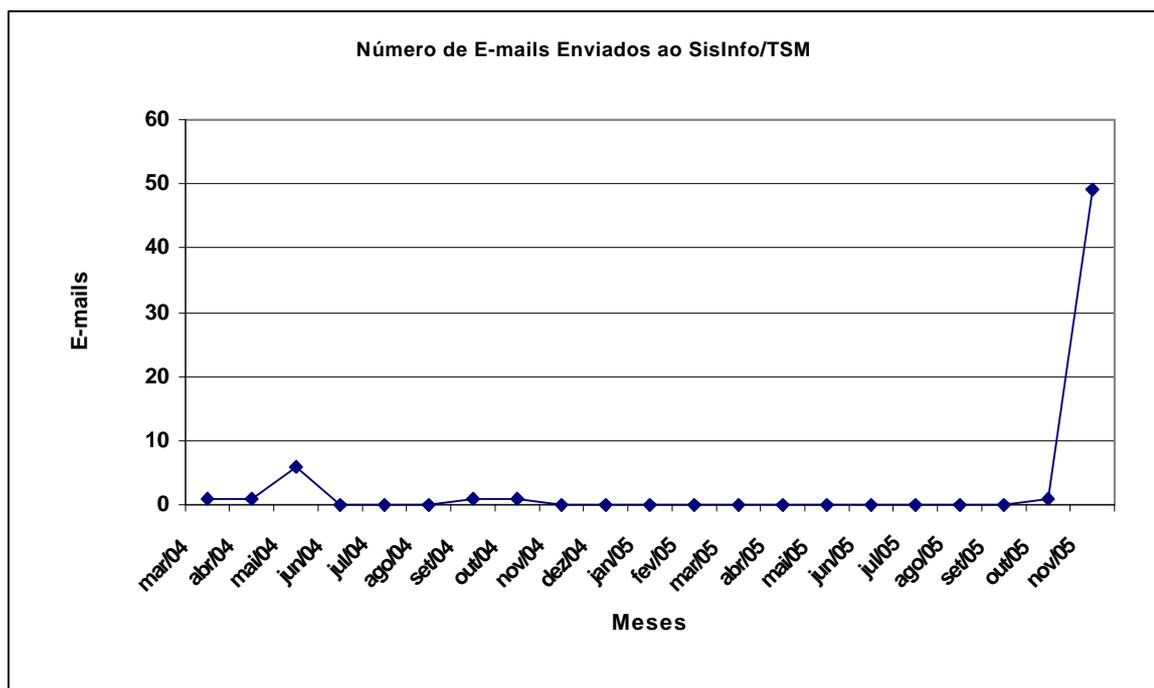


Figura 6.4 Número de e-mails recebidos pelo sistema.

O número de visitas aos fóruns constituídos foi de aproximadamente 12 mensais, em média, excluindo-se os acessos internos do próprio NIT/Materiais, o que pode ser considerado pequeno, tendo sido, porém, crescente (conforme Figura 6.5). Esse nível de visitação provocou o envio de apenas duas mensagens por parte dos usuários do sistema. A diferença entre o número de visitas (12 por mês em média) e o número de mensagens enviadas (2 em 20 meses) pode significar uma menor disposição por parte dos usuários em resolver suas próprias dúvidas específicas, do que aprender a partir das dúvidas e soluções previamente incorporadas no fórum. Sendo assim, o fórum teria o papel de receptáculo de conhecimentos, similar à área de *downloads*, ao invés de instigar a participação e o compartilhamento de informações entre os

usuários. Isso pode ocorrer, pelo menos em parte, devido ao ainda pequeno número de usuários cadastrados, e ausência de um trabalho mais estruturado por parte do sistema no sentido de consolidar sua comunidade virtual, incentivando o maior contato e interação entre seus membros.

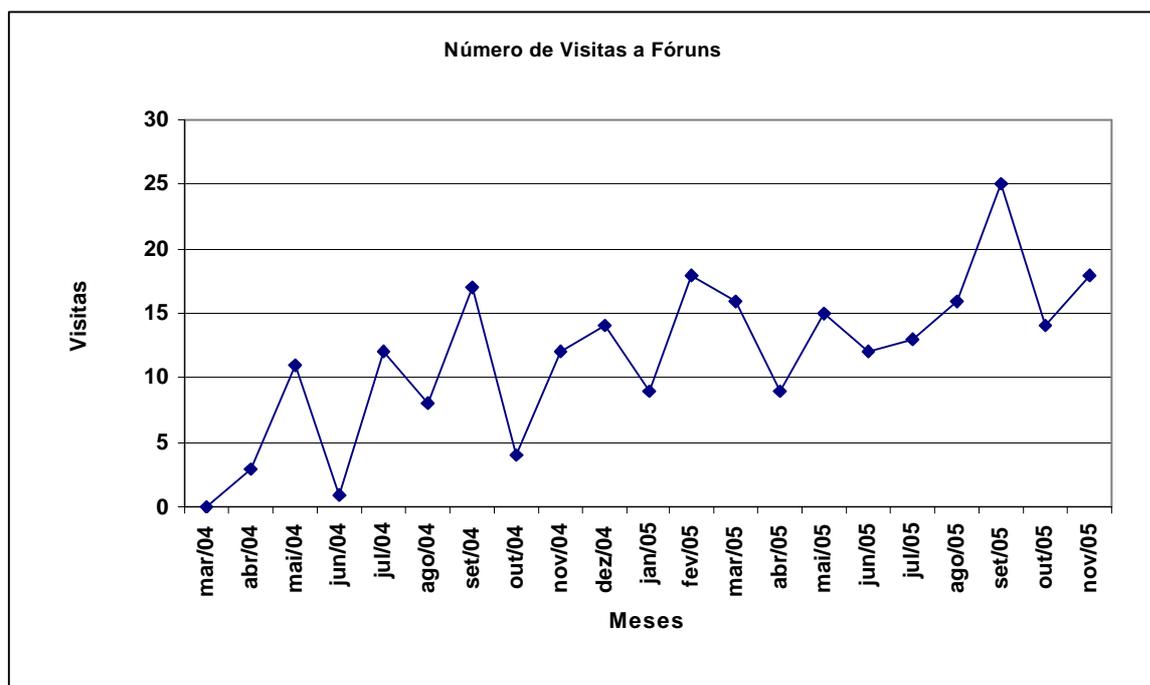


Figura 6.5 Número de visitas aos fóruns.

Ao longo do seu funcionamento, o sistema recebeu três consultas técnicas. A primeira pode ser considerada de baixa complexidade, por se tratar de uma dúvida sobre a nomenclatura da área. A resposta foi encaminhada por e-mail ao solicitante.

As duas outras foram encaminhadas ao sistema através do fórum de discussão. A primeira delas, postada no fórum de recobrimentos, tratava da produção de pós metálicos para uma finalidade específica. O usuário desejava conhecer informações sobre esse assunto, e consultou o sistema em busca de fontes adequadas. Como resposta, o administrador do sistema buscou a ajuda de especialistas na fabricação de pós metálicos na USP e na UFSCar. No entanto, como nenhum deles trabalhava especificamente com os itens descritos pelo usuário, o sistema restringiu seu auxílio à indicação de livros e bases de dados que poderiam auxiliar o usuário em sua busca.

Uma segunda, enviada através do fórum de métodos difusivos, solicitava informações sobre como fazer com que pequenos pistões sem anéis de vedação, usados em camisas com cromo duro ABC, voltassem a ter a mesma compressão original.

O sistema agiu no sentido de acionar dois especialistas do Departamento de Engenharia de Materiais, dos quais um pôde avaliar a pergunta e indicar a necessidade de melhor contextualização para que a mesma pudesse ser devidamente respondida. Apontou ainda fontes de informação e pediu esclarecimentos complementares. O sistema prontamente encaminhou ao usuário a posição do especialista através de e-mail e de um comentário no fórum onde o usuário havia inicialmente depositado sua pergunta.

Durante o último ano, o portal SisInfo/TSM disponibilizou um questionário permanente de avaliação, por meio do qual seria possível avaliar as diversas dimensões do portal, desde as escolhas de projeto até suas funcionalidades. Esse instrumento, apresentado no Apêndice 1, não logrou êxito no período, tendo sido respondido apenas uma vez. No entanto, com o eventual crescimento e consolidação de uma rede de usuários, é importante o emprego de mecanismo de avaliação dessa natureza para o seu aprimoramento constante.

6.3 Funcionamento e Uso do Módulo de Workshops Online:

6.3.1 – Resultados Gerais do Workshop:

O Workshop “TSM Online 2005” contou com a participação de 26 convidados, de 17 instituições diferentes (vide tabela abaixo), dentre as quais figuram uma agência governamental ligada ao fomento de P&D, empresas da área de TSM, além de universidades e centros de pesquisa também ligados à P&D em TSM. A distribuição em categorias institucionais é mostrada na Figura 6.6.

Tabela 6.1 Instituições em que trabalham os participantes do Workshop.

#	INSTITUIÇÃO
1	Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)
2	Companhia Siderúrgica Paulista (COSIPA)
3	Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
4	Eaton Ltda.
5	Brasimet Comércio e Indústria S.A.
6	Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
7	SurTec do Brasil Ltda
8	ATCP do Brasil Ltda
9	Cascadura Industrial S.A.
10	Tecumseh do Brasil Ltda
11	Escola de Engenharia de São Carlos (EESC-USP)
12	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
13	Associação Brasileira Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS)
14	GLGA Produtos e Serviços para Galvanoplastia Ltda.
15	Aços Villares SA
16	Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)
17	Electrochemical Ltda.

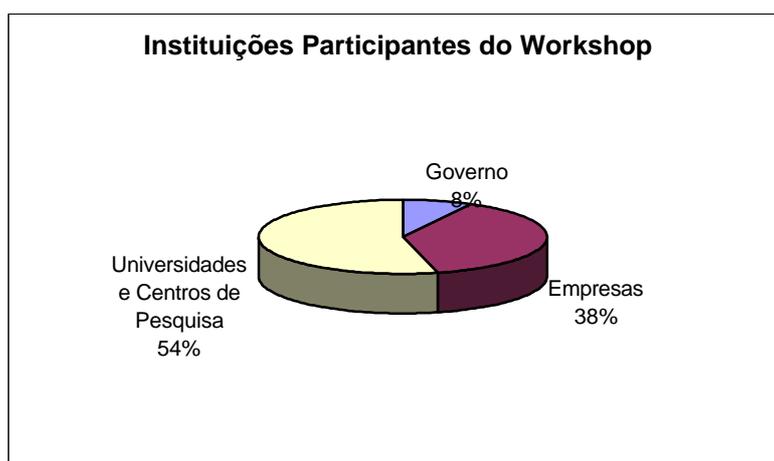


Figura 6.6 Distribuição das Instituições participantes do Workshop por setores.

Dentre os participantes ligados à execução propriamente dita dos processos de P&D (participantes de empresas, universidades e centros de

pesquisa), a seguinte distribuição por área técnica de TSM ocorreu (Figura 6.7).

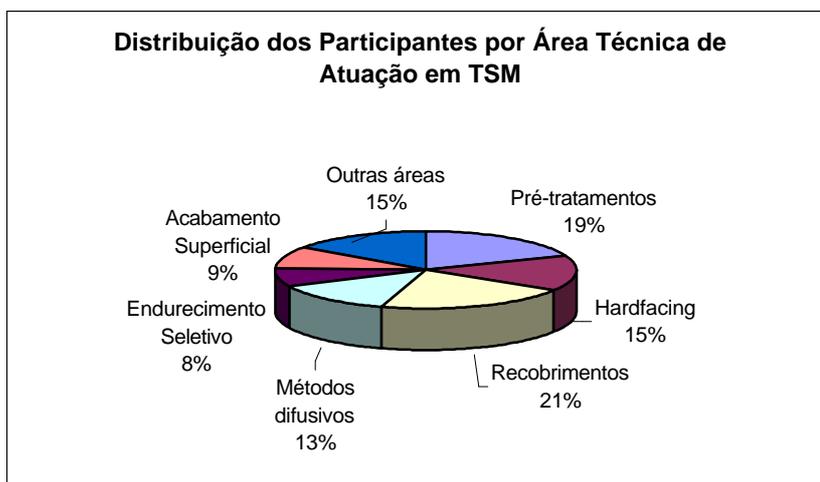


Figura 6.7 Distribuição dos participantes do Workshop por área técnica de atuação em TSM.

Três estados brasileiros tiveram representação no Workshop, mostrando assim seu potencial em cobrir todo o país: São Paulo, com a maioria deles, Minas Gerais e Rio Grande do Norte. Só no estado de São Paulo, oito cidades tiveram participantes no workshop (São Paulo, São Carlos, Campinas, Cubatão, Guarulhos, São Bernardo do Campo, Limeira e Pindamonhangaba).

6.3.2 – Resultados do Pré-Evento:

Como já mencionado no Capítulo 4, o Pré-evento teve como principais funções a preparação dos participantes para o Evento, e a realização de um estudo exploratório (Capítulo 4) baseado na metodologia da Inteligência Competitiva e Tecnológica, com o intuito de se subsidiar as discussões do Evento com informações de alto valor agregado. Sendo assim, planejou-se o Pré-evento de forma que houvesse boa articulação entre os resultados obtidos das análises macroambiental, das forças de Porter, SWOT e de patentes, e as

informações privilegiadas, concedidas pelos participantes durante sua realização.

A coleta de informações no Pré-evento, portanto, se concentrou no levantamento daquelas percepções dos vários profissionais atuantes direta ou indiretamente com P&D em TSM, que poderiam enriquecer as análises previamente realizadas. Tais percepções diziam respeito sobretudo à cultura do setor quanto aos processos de P&D, sobretudo os cooperativos, e às tendências, oportunidades e ameaças ao setor e à sua P&D.

Sobre a existência e a qualidade da pesquisa científica em TSM no Brasil, os 23 participantes do Pré-evento que responderam a pergunta *“Como você avalia o volume e a qualidade da pesquisa científica brasileira em TSM?”*, se manifestaram como mostra a Figura 6.8.

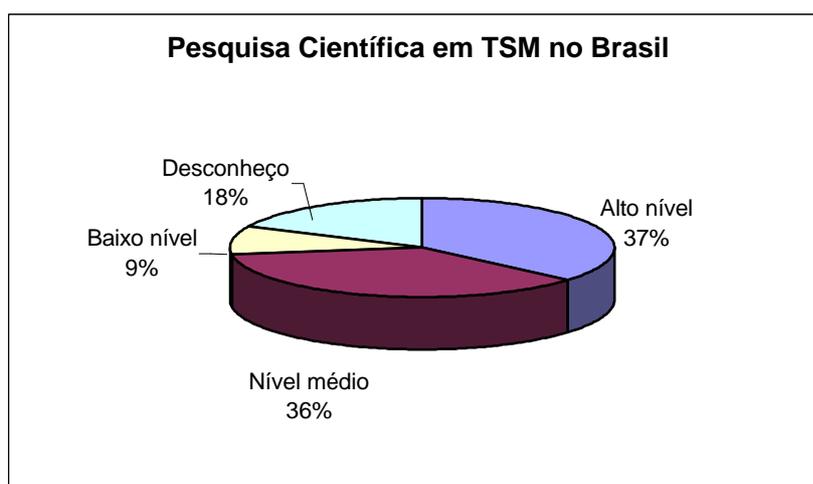


Figura 6.8 Nível da pesquisa científica em TSM no Brasil, segundo os participantes do Pré-evento.

Observa-se pela figura a preponderância dos níveis mais elevados sobre os menos elevados, reafirmando a visão desenvolvida no estudo exploratório de uma pesquisa científica relevante em TSM no Brasil.

Sobre a existência e a qualidade do desenvolvimento tecnológico em TSM no Brasil, os participantes responderam a seguinte pergunta: *“Como você avalia o volume e a qualidade do desenvolvimento inovativo, baseado em TSM, de produtos brasileiros?”*. O resultado foi convertido na Figura 6.9.

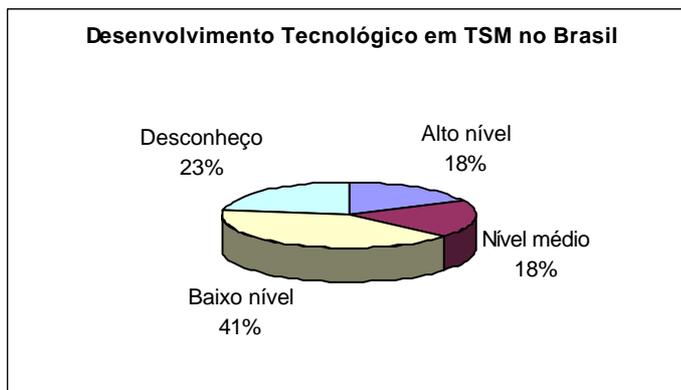


Figura 6.9 Nível do desenvolvimento inovativo em TSM no Brasil, segundo os participantes do Pré-evento.

Comparando-se esse quesito com o anterior, percebe-se uma inversão do quadro. Agora, os níveis baixos são os dominantes. Essa percepção também é semelhante à obtida por meio do estudo exploratório do Capítulo 4.

Os participantes do Pré-evento também elegeram oportunidades, ameaças, forças e fraquezas para P&D em TSM. Os resultados estão presentes nas Tabelas 6.2 e 6.3, abaixo.

Segundo os participantes, a lista de oportunidades é extensa em termos de tecnologias promissoras. Tais tecnologias são informações valiosas, podendo inclusive constituir o ponto de partida para futuros estudos prospectivos do setor.

As ameaças citadas pelos participantes ressaltam:

- A inexistência de barreiras à entrada de importados, o que diminui a motivação dos fabricantes nacionais em desenvolver tecnologia própria para o mercado interno;
- As dificuldades em se captar recursos públicos para P&D (o que representa uma forte limitação à existência de P&D num setor como o de TSM, com baixas lucratividade e disponibilidade de recursos para investimentos).

Tabela 6.2 Ameaças e oportunidades para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento.

ASPECTOS EXTERNOS	Ameaças	Oportunidades
	Facilidade de importação	Cementação/Carbonitreção a Baixa Pressão
	Políticas públicas incapazes de viabilizar investimentos em P&D	Nitreção por Plasma
		Aperfeiçoamento dos métodos de avaliação da limpeza de superfícies a ser tratadas
		Nanotecnologia em TSM
		Soldagem e Têmpera localizada a Laser
		Aumentar a produtividade dos processos de TSM
		Aumentar a qualidade de produtos e processos de TSM
		Diminuição dos custos de produção
		Automação dos processos de TSM
		Exportação
		Nacionalização de componentes
		Moda
	Surgimento de novos clientes	
	Surgimento de novas necessidades das empresas	

Quanto às forças e fraquezas, a lista dos participantes traz informações importantes sobretudo no que diz respeito às fraquezas.

O SWOT formado pelos participantes indica potencialidades baseadas na busca pela excelência por parte das empresas e de alguns de seus profissionais. Essa visão difere daquela apresentada pelo SWOT baseado nas análises de Inteligência, não encontrando respaldo nos indícios ligados à atuação inovativa das empresas brasileiras (sobretudo os resultados da análise de patentes).

Quanto às vulnerabilidades, observa-se uma expansão em seu número frente à análise de Inteligência, o que implica no surgimento de um quadro para P&D no setor ainda mais limitante.

Tabela 6.3 Fraquezas e forças para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento.

	Fraquezas	Forças
ASPECTOS INTERNOS	Custo (investimento inicial) do desenvolvimento de novas tecnologias	Desejo de alguns profissionais em realizar P&D
	Resistência dos clientes à introdução de novas tecnologias	Busca da excelência em novos processos (visão da empresa)
	Falta de percepção das vantagens de novas tecnologias a longo prazo	
	Pouca disseminação das pesquisas acadêmicas junto às empresas	
	Desvalorização da TSM nas grandes organizações frente a outros processos de manufatura.	
	O setor não tem escala suficiente para exportar	
	Poucos profissionais capacitados para P&D	
	Falta de integração empresa-academia	
	Dependência tecnológica externa	
	Poucas universidades e centros de pesquisa bem equipados	

Os participantes forneceram ainda informações para uma análise SWOT dos processos cooperativos de P&D, as quais são apresentadas nos quadros abaixo. Suas opiniões vão na mesma direção da estratégia para o setor criada no Capítulo 4 através do processo de Inteligência.

Tabela 6.4 Ameaças e oportunidades para P&D cooperativa, segundo os participantes do Pré-evento.

	Ameaças	Oportunidades
ASPECTOS EXTERNOS	Parcerias de baixo nível	Alto nível dos possíveis parceiros
	Desconhecimento da disponibilidade de parcerias	Desenvolvimento/aperfeiçoamento de processos de limpeza pré-TSM ecológicos/menos agressivos ao meio ambiente
	Informalidade demasiada nas parcerias	Moda
	Empresas do exterior (com destaque para os chineses)	

Tabela 6.5 Fraquezas e forças para P&D cooperativa, segundo os participantes do Pré-evento.

ASPECTOS INTERNOS	Fraquezas	Forças
	Baixa capacitação de pesquisadores para esse processo	Nível de alguns laboratórios do país
	Custo envolvido	
	Dificuldade em inovar e de incorporar agentes inovadores nas empresas	
	Dificuldades do relacionamento Universidade-Empresa	

As respostas colhidas no Pré-evento sobre a cooperação no setor apontam para uma disposição por parte dos profissionais diretamente envolvidos com os processos de P&D a interagirem entre si (Figura 6.10). A soma das freqüências de interação mais altas (até “Trimestralmente”) atinge 61% do total, demonstrando boa disposição para a interação.

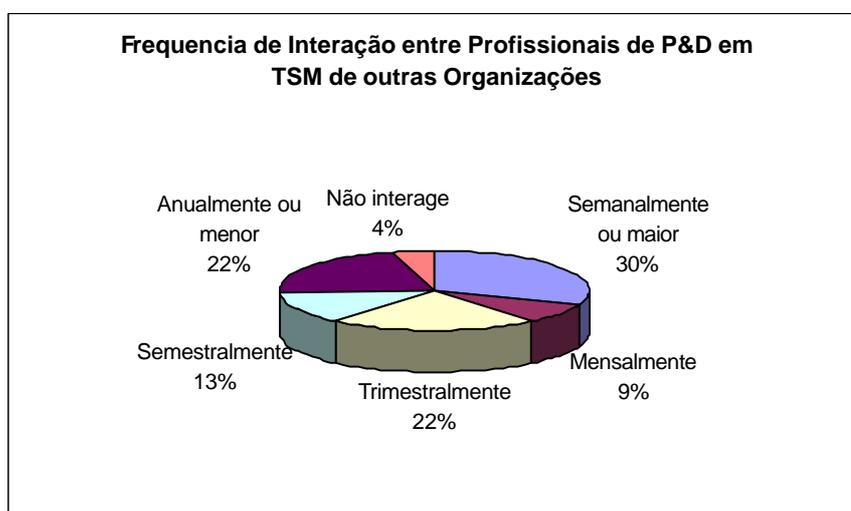


Figura 6.10 Frequência de interação entre profissionais de P&D em TSM de diferentes instituições, segundo os participantes do Pré-evento.

No caso dos participantes do Pré-evento, essas interações têm como principais objetivos a troca de informações sobre novidades do setor (30%) e sobre questões técnicas específicas (23%). No entanto, os objetivos associados diretamente com a realização de projetos conjuntos de P&D, que

são a produção conjunta de conhecimento (13%) e a viabilização de ações profissionais conjuntas (19%), perfazem um valor relevante frente ao todo (Figura 6.11).

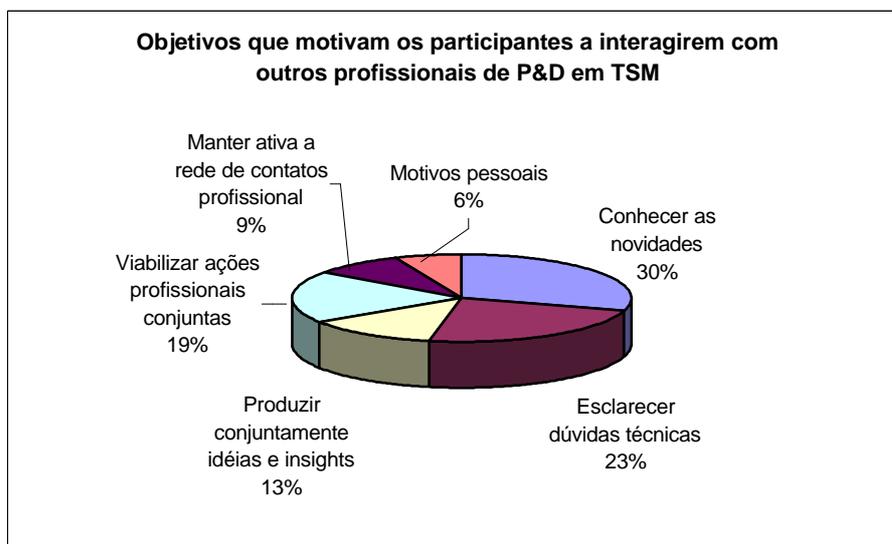


Figura 6.11 Motivos da interação entre os participantes do Pré-evento.

Além disso, os participantes relacionam fortemente essa interação com a melhoria dos resultados em P&D para a área de TSM, e com a viabilização de trabalhos cooperativos (Figura 6.12).

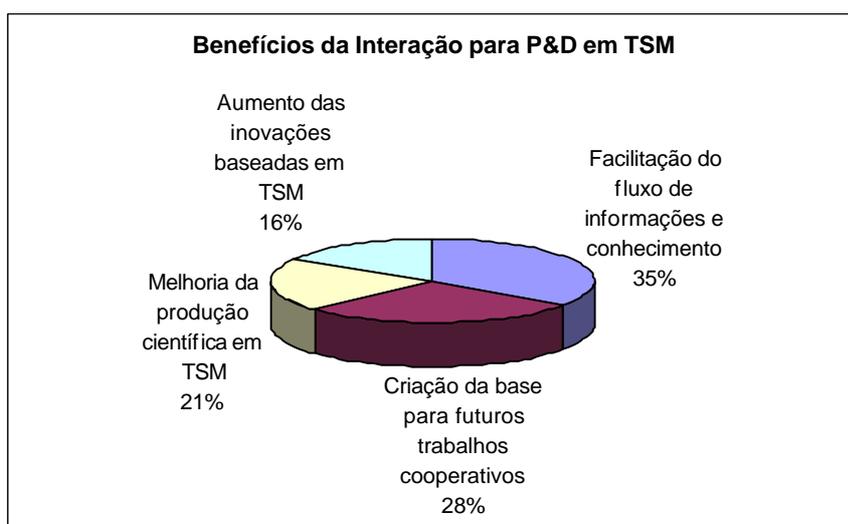


Figura 6.12 Benefícios da interação para P&D em TSM, segundo os participantes do Pré-evento.

O resultado dessa postura revela-se claramente na figura abaixo, que traz 96% de respostas positivas quanto à viabilidade de processos de P&D cooperativos em TSM (Figura 6.13).

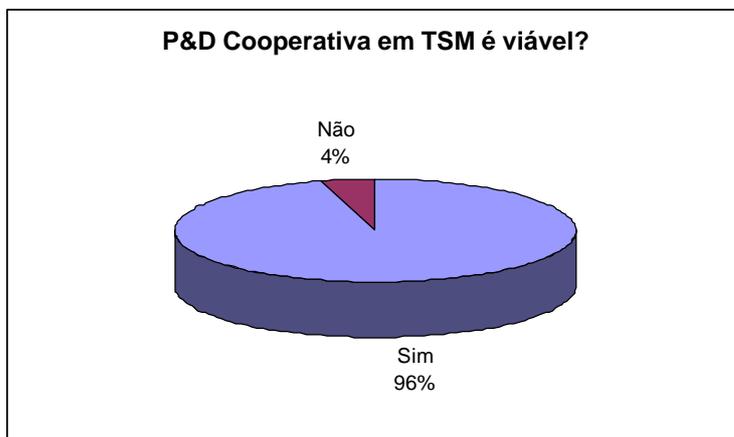


Figura 6.13 Viabilidade da P&D Cooperativa em TSM, segundo os participantes do Pré-evento.

No entanto, esses respondentes revelaram que suas instituições não realizam muitos projetos de forma cooperativa (Figura 6.14).

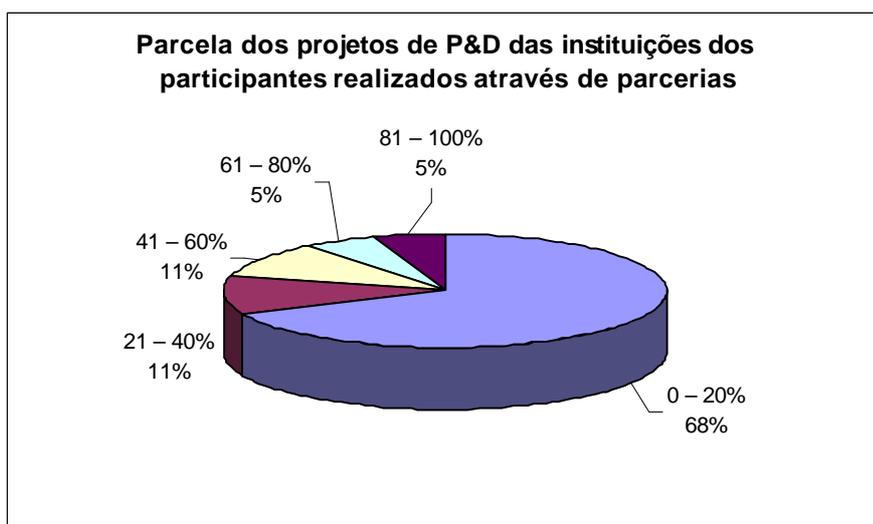


Figura 6.14 Parcela dos projetos de P&D das instituições dos participantes do Pré-evento que são realizados através de parcerias.

Alem disso, para a maioria dos respondentes a realização de parcerias em P&D não corresponde à vocação natural de sua instituição (Figura 6.15).

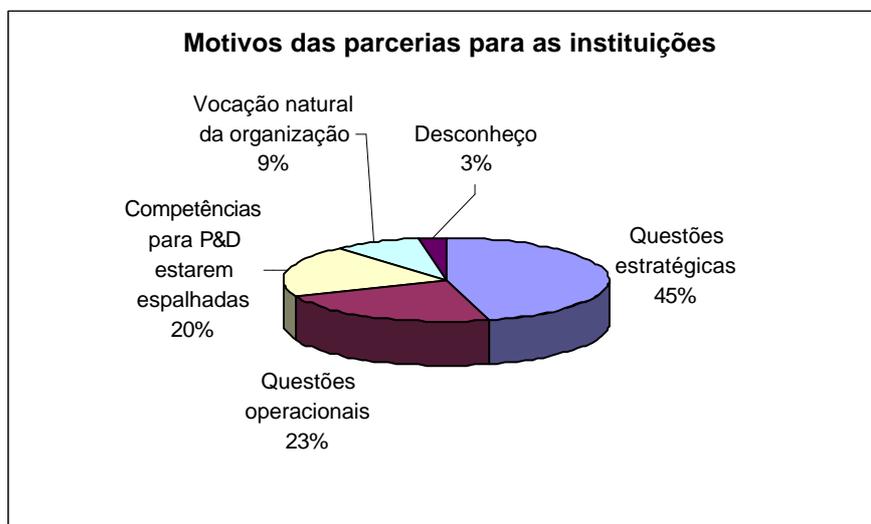


Figura 6.15 Motivos das parcerias em P&D para as instituições dos participantes do Pré-evento.

O quadro final que emerge dessas respostas (e portanto válido sobretudo para os participantes do Pré-evento) é o seguinte: já há mecanismos e disposição por parte das pessoas para a existência de interação em condições tais que a P&D em TSM possa se beneficiar. No entanto, suas instituições, nos projetos de P&D que realizam, não lançam mão de parcerias nem enxergam nesse elemento uma oportunidade de melhoria para seus processos de P&D.

Apesar de restrito ao âmbito dos respondentes, o fato desse cenário se estabelecer num grupo que contém alguns dos maiores *players* de P&D em TSM do Brasil é, ao menos, sintomático, e surge como um forte indício da existência de um cenário ainda mais restritivo às parcerias por parte do restante do setor.

6.3.3 – Resultados do Evento:

Após a realização do Pré-evento, o Workshop teve continuidade através do Evento, ocorrido entre os dias 8 e 10 de Novembro de 2005 principalmente através de reuniões *online* síncronas (i.e., atividades realizadas em horário específico), voltadas à realização de debates entre especialistas de todo o Brasil em TSM.

Assim como no Pré-evento, as atividades do Evento foram planejadas segundo a metodologia da Inteligência Competitiva e Tecnológica. Sendo assim, o primeiro passo foi a determinação do objetivo a ser alcançado, estabelecido como a efetivação de discussões sobre a realidade atual e as perspectivas quanto à ampliação dos projetos cooperativos de P&D em TSM. Em outras palavras, desejava-se saber dos participantes se os processos de P&D cooperativos são: 1) úteis; 2) viáveis em TSM no Brasil.

O próximo passo foi o planejamento do Evento, que contou com o trabalho de toda a comissão organizadora do Workshop. Alguns constructos foram eleitos:

- As reuniões online aconteceriam das 08:00 às 08:45hs, e das 14:00 às 14:45hs, logo no início de cada expediente para evitar que as atividades rotineiras dos participantes os desviassem dos debates;
- O Evento contaria com cinco reuniões síncronas, distribuídas ao longo de três dias consecutivos (08 a 10 de Novembro).

Concluiu-se o planejamento com o estabelecimento de uma forma especial de moldura analítica, contendo *insights* sobre a forma de se obter e de se analisar os dados. O resultado desse processo foi o seguinte:

1. Primeira Reunião Online:

- Objetivo específico: Compreender como as instâncias governamentais poderiam ajudar a alavancar processos cooperativos de P&D;
- Motivação: A percepção, advinda do processo analítico realizado no Pré-evento, de que se constitui fator crítico de sucesso para processos cooperativos de P&D em TSM a existência de subvenção pública;
- Metas analíticas: Prospecção de oportunidades para a P&D Cooperativa quanto ao financiamento público de projetos.

2. Segunda Reunião Online:

- Objetivo específico: Conhecer experiências de sucesso em P&D Cooperativa, sob a ótica das empresas;
- Motivação: O desconhecimento de boa parcela dos envolvidos em P&D quanto ao processo e as potencialidades reais de projetos cooperativos;
- Metas analíticas: Levantamento de fatores críticos de sucesso de projetos dessa natureza, sob a perspectiva empresarial.

3. Terceira Reunião Online:

- Objetivo específico: Conhecer experiências de sucesso em P&D Cooperativa, sob a ótica das universidades e centros de pesquisa;
- Motivação: A mesma da reunião anterior;
- Metas analíticas:
 - i. Levantamento de fatores críticos de sucesso de projetos dessa natureza, sob a perspectiva acadêmica;
 - ii. Levantamento dos pontos de sinergia e de conflito entre os atores executivos da P&D Cooperativa (o que fornece novos elementos para a análise S.W.O.T. dos processos cooperativos de P&D no Brasil).

4. Quarta Reunião Online:

- Objetivo específico: Compreender como os processos cooperativos de P&D podem contribuir com a pesquisa e o desenvolvimento já existentes em TSM no Brasil;
- Motivação: A necessidade de se transpor para a área de TSM a discussão sobre a cooperação em P&D;
- Metas analíticas: Levantamento de oportunidades, ameaças, forças, fraquezas para a P&D Cooperativa em TSM.

5. Quinta Reunião Online:

- Objetivo específico: Sintetizar as discussões ocorridas nas reuniões anteriores, respondendo sobre a utilidade e viabilidade de processos cooperativos de P&D em TSM;

- Motivação: Construir a visão a partir da qual estratégias e ações coletivas pudessem emergir no sentido de viabilizar projetos cooperativos de P&D em TSM;
- Metas analíticas: Construção de consenso sobre a utilidade e viabilidade de processos cooperativos de P&D em TSM.

Com base nesse planejamento, a comissão organizadora montou o programa do Evento e iniciou o contato com especialistas de renome que tivessem a disponibilidade de assumir a coordenação das reuniões online. Durante esse processo, surgiu a oportunidade de contarmos com a participação do Prof. Dr. George Totten na coordenação de uma das reuniões do Workshop. George Totten é Professor do Departamento de Engenharia Mecânica e de Materiais da *Portland State University*, e ex-Presidente da *International Federation for Heat Treatment and Surface Engineering* (IFHTSE).

Após a decisão e aceite por parte do Prof. Totten, o planejamento original foi mudado, de forma que as discussões relativas à segunda e terceira reuniões foram condensadas na terceira, passando a segunda à discussão de experiências norte-americanas em projetos cooperativos de P&D. Sendo assim, o Evento ocorreu segundo o programa abaixo:

Tabela 6.6 Atividades do primeiro dia do Evento.

ATIVIDADES DO DIA 08/10:		
<p>Primeira Reunião Online (das 08:00 às 08:45hs)</p> <p>Abertura: Políticas Públicas para Projetos Cooperativos de Pesquisa e Desenvolvimento</p> <p>As atuais políticas públicas em Ciência e Tecnologia, a Lei de Inovação e a atuação do governo no incentivo à realização de projetos cooperativos de P&D</p>	<p>Segunda Reunião Online (das 14:00 às 14:45hs)</p> <p>Experiências Norte-Americanas em Projetos Cooperativos</p> <p>Relato de experiências norte-americanas bem-sucedidas em P&D com enfoque cooperativo</p>	<p>Atividades Complementares (durante os três dias)</p> <p>Discussões em Fóruns e Listas de e-mails sobre os temas do Workshop</p>

Tabela 6.7 Atividades do segundo dia do Evento.

ATIVIDADES DO DIA 09/10:		
<p>Terceira Reunião Online (das 08:00 às 08:45hs)</p> <p>Experiências Brasileiras em Projetos Cooperativos</p> <p>Discussão de projetos cooperativos de P&D que foram bem-sucedidos no Brasil</p>	<p>Quarta Reunião Online (das 14:00 às 14:45hs)</p> <p>Panorama Tecnológico do Tratamento de Superfícies Metálicas no Brasil</p> <p>Situação Atual e Perspectivas para P&D em TSM</p>	<p>Atividades Complementares (durante os três dias)</p> <p>Discussões em Fóruns e Listas de e-mails sobre os temas do Workshop</p>

Tabela 6.8 Atividades do terceiro dia do Evento.

ATIVIDADES DO DIA 10/10:	
<p>Quinta Reunião Online (das 08:00 às 08:45hs)</p> <p>Encerramento: Definindo Alternativas para a Viabilização de Projetos Cooperativos de P&D em TSM</p> <p>Conclusões do grupo participante do Workshop quanto à viabilidade e as alternativas para ampliação do número de projetos cooperativos em TSM</p>	<p>Atividades Complementares (durante os três dias)</p> <p>Discussões em Fóruns e Listas de e-mails sobre os temas do Workshop</p>

De posse da programação, a comissão organizadora contatou e obteve o aceite de outros quatro coordenadores:

1. Para a primeira reunião online: Sra. Kathya Valeska Gonzalez Azevedo, superintendente da área Jurídica da FINEP;
2. Para a terceira reunião online: Sr. Renato Rufino Xavier, supervisor de Desenvolvimento e Aplicações da Aços Villares;
3. Para a quarta reunião online: Sr. Shun Yoshida, coordenador de Tratamentos Térmicos da BRASIMET e vice-diretor da divisão técnica "Tratamento Térmico e Engenharia de Superfícies" da ABM;
4. Para a quinta reunião online: Sr. José Angelo Rodrigues Gregolin, professor do Departamento de Engenharia de Materias da UFSCar.

Para cada coordenador foi enviado um documento contendo recomendações sobre como conduzir a reunião virtual sob sua responsabilidade, preservando o objetivo, a motivação e as metas analíticas expostas acima (vide exemplo no Apêndice 2). Os participantes também receberam instruções sobre como participar das reuniões. Esse conteúdo também foi disponibilizado no portal do Evento.

Com a realização do Evento, foram obtidos os resultados descritos a seguir:

1. Síntese das reuniões online: Além do conteúdo integral de cada reunião online ter sido disponibilizado imediatamente na Internet para acesso dos participantes, *a posteriori* as reuniões foram sintetizadas e o resultado, apresentado no portal do Evento. Os quadros abaixo apresentam as sínteses. Ressalta-se no entanto que, devido à liberdade dada aos coordenadores para decidirem os rumos das reuniões, e a dinamicidade do processo de discussão que trouxe para o debate assuntos imprevistos, as reuniões acompanharam apenas em parte as recomendações enviadas pela comissão organizadora. Sendo assim, nem todas as metas analíticas puderam ser alcançadas.

Quadro 6.1 Metas analíticas cumpridas da Primeira Reunião Online.

<p style="text-align: center;">Oportunidades para a P&D Cooperativa quanto ao financiamento de possíveis projetos cooperativos em P&D:</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Lei de Inovação</u>: Essa lei, recém regulamentada, contém um capítulo inteiramente dedicado aos arranjos cooperativos de P&D. No entanto, por ser muito recente, ainda se encontra em fase de análise pelos órgãos de fomento, a fim de se encontrar as melhores formas para sua operacionalização. A percepção do grupo é que seu horizonte de efetivação é o médio prazo;• <u>MP do Bem</u>: Medida provisória reeditada há pouco e aprovada pelo Congresso que prevê a diminuição da carga tributária para empresas que investem em P&D. A percepção do grupo é que essa medida vai afetar mais as grandes empresas, também no médio prazo;• <u>Editais especiais</u>: Editais das agências de fomento e Fundos Setoriais especialmente direcionados aos arranjos cooperativos (ex.: Edital Institutos do Milênio).
--

Quadro 6.2 Metas analíticas cumpridas da Segunda Reunião Online.

Fatores críticos de sucesso de projetos cooperativos de P&D nos EUA:

- A existência de uma cultura de P&D cooperativa, tanto nas empresas quanto nas universidades;
- O papel fundamental do governo no fomento e na condução dos projetos;
- A existência de projetos que girem em torno da resolução de problemas comuns a todo setor industrial, e não a tecnologias em que se baseia a competição entre empresas
- É importante que aspectos confidenciais da P&D cooperativa sejam resguardados.

Quadro 6.3 Metas analíticas cumpridas da Terceira Reunião Online.

Fatores críticos de sucesso de projetos cooperativos de P&D no Brasil:

- Existência de P&D no setor;
- Haver a participação de empresas que tenham a inovação como parte de sua estratégia competitiva;
- O poder financiador do governo;
- Avaliação consistente do custo x benefício do projeto;
- Visar os problemas comuns a muitas empresas do mesmo setor;
- Conter as expectativas iniciais, lembrando-se sempre que as dificuldades fazem parte do processo, e ter paciência (parcerias em P&D se formam com o tempo).

Pontos de sinergia e conflito entre os atores executivos da P&D cooperativa:**1. Pontos de sinergia:**

- Capacitação das pessoas;
- Geração de conhecimento;
- Formação de parcerias estratégicas entre instituições;
- Facilidade de captação de recursos para a P&D, uma vez que determinados programas exigem parceria Universidade-Empresa.

2. Pontos de conflito:

- Prazos de execução;
- Sigilo de informações.

Quadro 6.4 Metas analíticas cumpridas da Quarta Reunião Online.

Oportunidades, ameaças, forças, fraquezas para a P&D Cooperativa em TSM:
<p>1. <u>Oportunidades:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O surgimento da Lei de inovação.
<p>2. <u>Ameaças:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O mercado brasileiro de TSM é dominado pela estratégia competitiva baseada no preço; • Falta de alinhamento dos objetivos entre universidades e empresas; • A academia tornar-se um concorrente da empresa.
<p>3. <u>Fraquezas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A maior parte das empresas do setor são usuárias de tecnologia e não criadoras (dependência tecnológica); • Somente as universidades e os centros de pesquisa estão fazendo P&D em TSM no Brasil; • Ausência da cultura de troca de informações e cooperação entre instituições.
<p>4. <u>Forças:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • A percepção de que a dependência tecnológica significa um grande mal a longo prazo.

Quadro 6.5 Metas analíticas cumpridas da Quinta Reunião Online.

Consenso sobre a utilidade e viabilidade de processos cooperativos de P&D em TSM:
<p>1. <u>Utilidade:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • P&D cooperativa pode vir a ser útil, caso haja uma mudança na orientação estratégica do setor, atualmente focada no preço e não na tecnologia. Atualmente, não se aplica.
<p>2. <u>Viabilidade:</u> P&D cooperativa pode ser viabilizada através de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participação de empresas de maior porte econômico, ou de incubadoras e arranjos produtivos de pequenas empresas de base tecnológica; • Monitoramento das legislações e normas ambientais que estão se tornando cada vez mais rigorosas e que exigirão esforços em P&D principalmente as que atuam no mercado internacional; • Sensibilização do setor produtivo; • Disseminação efetiva das competências em P&D; • Buscar recursos financeiros (privados e públicos).

Essas percepções vão de encontro à análise SWOT apresentada no estudo exploratório do setor, inclusive no que tange às formas de viabilização dos processos cooperativos de P&D em TSM no Brasil.

2. Outros resultados: Assim como nos eventos presenciais, ao longo do Workshop Online muitas informações foram trocadas, conhecimentos foram gerados e novos contatos, realizados. Esse intercâmbio, rico em oportunidades, é de difícil documentação, mas sem dúvida constitui-se num dos mais importantes resultados do workshop.

Como exemplo da geração desses benefícios, a comissão organizadora tomou conhecimento de um caso relevante, o qual é apresentado a seguir.

Um dos participantes do evento foi o Sr. Henrique Alves, sócio fundador da ATCP do Brasil, empresa incubada no Pólo de Alta Tecnologia de São Carlos e que tem, como um de seus ramos de atuação, a limpeza de superfícies para a realização de tratamentos.

Durante a quarta reunião online, parte dos debates circunscreveram-se a essa temática, permitindo ao Sr. Henrique a coleta de informações relevantes, e o desenvolvimento da convicção de que daquele grupo de pessoas poderia surgir parceiros para trabalhos futuros.

Com isso em mente, o Sr. Henrique encaminhou a seguinte mensagem à comissão organizadora do evento, para que fosse transmitida a todos os participantes:

“Bom dia,

Ontem, na conferência "Panorama Tecnológico do Tratamento de Superfícies Metálicas no Brasil" do TSM online 2005, foi conveniente não estender o assunto sobre a tecnologia de limpeza por ultra-som para não focar demasiadamente a discussão. Mas gostaria de fazer algumas observações utilizando a lista de e-mails.

A tecnologia de limpeza por ultra-som consiste em induzir, através de ondas ultra-sônicas, o fenômeno da cavitação (o mesmo que corrói pás de navios) que se encarrega de realizar a limpeza. A cavitação consiste no surgimento de bolhas de gás/vapor que colapsam abruptamente quando atingem um tamanho ressonante com o ultra-som utilizado na excitação, gerando uma onda de choque equivalente a uma "mini-bomba" com energia suficiente para romper com as ligações químicas das

sujidades com a superfície. O tamanho das sujidades que são removidas eficientemente é proporcional ao tamanho das cavidades e inversamente proporcional a frequência do ultra-som.

O principal fabricante do mundo de sistemas de limpeza industriais por ultra-som é a Crest e suas subsidiárias (KLN, RAMO, Martin Walter, etc...). No Brasil temos alguns fabricantes (CTA do Brasil, Unique e Setcson, por exemplo) e também representantes de marcas estrangeiras (da Elma e Branson, por ex.). Os equipamentos disponíveis no Brasil possuem uma razão custo/benefício atraente, mas não estão atualizados em termos tecnológicos. Inclusive não encontram receptividade no mercado externo. Em meu mestrado desenvolvemos uma tecnologia (transdutor multi-freqüencial) que tem o potencial de contribuir com a evolução da tecnologia no Brasil aumentando o espectro de tamanho de partícula que é removido eficientemente; no momento estamos com um Projeto em julgamento no Programa de Inovação da Fapesp (PIPE) para obter os recursos necessários para levar esta inovação ao mercado.

Uma das principais dificuldades que observo entre os fabricantes de sistemas de limpeza por ultra-som, e acredito que esta dificuldade seja familiar aos profissionais envolvidos com TSM, é a inexistência/indisponibilidade de métodos práticos e baratos para quantificar o grau de limpeza de uma superfície. Acredito que esta seria uma área interessante para P&D que contribuiria muito para a qualidade dos processos de TSM e dos equipamentos de limpeza por ultra-som. Vocês conhecem alguma iniciativa neste sentido?

*Um abraço a todos,
Henrique Alves
ATCP do Brasil”*

Alguns dias após a distribuição da mensagem entre os participantes, o Sr. Henrique entrou em contato novamente para comunicar os bons resultados já colhidos por ele e sua empresa por conta do Evento. Em sua mensagem eletrônica, ele comunicou o seguinte:

“Boa tarde Leonardo,

Gostaria de parabenizar a equipe do NIT pelo sucesso do Workshop online. Foi uma experiência excelente e com resultados concretos para a ATCP. Via lista de discussões, recebi informações e dicas importantes e muito úteis do Antônio Zambom (Eaton) sobre métodos comprovados de monitorar e padronizar a qualidade da limpeza pré tratamento de superfície.

Também está surgindo uma oportunidade com o LNLS de venda de geradores ultra-sônicos. Inclusive, eles solicitaram uma visita para uma apresentação mais detalhadas dos parâmetros críticos da limpeza por ultra-som que devo realizar nos próximos 15 dias.

*Atenciosamente,
Henrique Alves
ATCP do Brasil
R. Alfredo Lopes, 1717
São Carlos SP 13560-460
Brasil”*

Esses acontecimentos foram destacados porque representam a realização do maior ideal do sistema, que é o de gerar integração e cooperação entre profissionais de TSM, associadas sobretudo a oportunidades reais de trabalhos em P&D.

6.3.4 – Avaliação Final do Workshop (Pré-evento e Evento):

A última atividade realizada durante o Workshop foi a sua avaliação. Implementada por meio de questionário presente no portal do Evento, a avaliação foi disponibilizada alguns minutos após o término da última reunião online e contou com a participação de sete respondentes.

Seu primeiro resultado diz respeito à avaliação do grupo quanto à viabilidade dos processos cooperativos de P&D. A porcentagem de participantes que acreditavam nessa viabilidade antes do Workshop era de 96%. Após o Workshop, todos os participantes que responderam o questionário de avaliação consideram que os processos cooperativos de P&D representam uma alternativa interessante para a potencialização dos resultados de P&D em TSM. Porém, como mostra a figura abaixo, os respondentes acreditam que a viabilização de processos desse tipo no Brasil é difícil. A discrepância entre esses resultados constitui-se um forte indício de que, na opinião dos respondentes, a cooperação em P&D tem poder ser útil, mas que na prática teria uma difícil implementação.

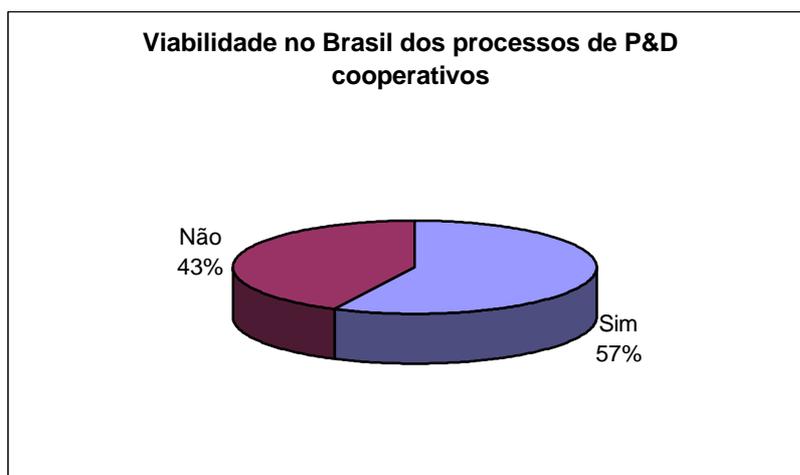


Figura 6.16 Viabilidade dos processos de P&D cooperativos, segundo os participantes do Evento.

Essa posição foi corroborada pelos depoimentos contidos no questionário, em seu campo “Impressões finais dos respondentes sobre os processos de P&D cooperativos, e sua aplicabilidade ao setor de TSM”, que ressaltaram as dificuldades da interação entre Universidades e empresas, e suas causas:

“Tive a impressão de que há um assincronismo entre a universidade e as empresas, mas que há interesse de ambas as partes e iniciativas já bem sucedidas.”

*“Penso que a Academia e a indústria devem ter espaços distintos.
A idéia de fazer tudo junto acaba gerando ressentimentos.”*

“Infelizmente não consegui participar de todas as reuniões, o que compromete a minha opinião por falta de conhecimento sobre o P&D cooperativo. Porém, acredito que sua aplicabilidade no setor seria muito interessante.”

“Os processos de P&D cooperativos têm certas barreiras a serem vencidas como: crença conjunta de que processos cooperativos podem trazer benefícios, interesses ou objetivos comuns entre os parceiros, timing.”

Sobre a realização do Evento, 86% dos participantes acreditam que as reuniões online possuíram um foco claro, apesar de alguns relatarem perda desse foco durante certos momentos das reuniões. No entanto, os participantes ressaltam que esses desvios trouxeram complementos importantes ao eixo principal da discussão. O seguinte depoimento enfatiza esse aspecto:

“O foco foi mantido em muitos momentos, mas muitas vezes a complementação foi importante, mesmo saindo do foco. O mais importante foi o atendimento às necessidades que ficaram evidentes com as inserções dos participantes.”

Um participante manifestou a necessidade da existência de temas mais técnicos:

“Achei falta de temas mais específicos do ponto de vista técnico e científico, como por exemplo, quais as principais demandas tecnológicas das empresas que utilizam TSM hoje.”

Todos os respondentes opinaram que havia um processo eficiente de coordenação das atividades. Nas respostas livres, imperou o elogio ao trabalho dos coordenadores das reuniões, e o destaque à importância dessa atividade para o bom andamento do Evento:

“Excelente participação dos coordenadores. Atuantes, com grande conhecimento técnico e comprometidos em conduzir com ética e correção as reuniões.”

“Os coordenadores tiveram um papel chave no processo. O maior destaque foi o empenho e disposição para manter em alto nível os resultados para todos os participantes, respondendo às perguntas gerais e específicas, procurando atender às necessidades de todos.”

Sobre a metodologia empregada no Workshop, 86% dos respondentes mostraram-se satisfeitos. Eis alguns depoimentos nesse sentido:

“Foi minha primeira experiência com um workshop online e superou minhas expectativas. Realmente é uma ferramenta interessante para alavancar discussões com economia de tempo e recursos. Acho que algumas discussões poderiam ter tido mais tempo.”

“A metodologia foi bastante satisfatória como primeira aplicação. Sugere-se que os eventuais aprimoramentos focalizem sobretudo os instrumentos para o workshop, para facilitar aos participantes no próprio dia e horário.”

Além da sugestão para aumento do período de duração das reuniões, um outro participante apontou a necessidade de haver mais informações sobre cada reunião antes de sua realização:

“Informações adicionais e mais detalhadas dos eventos contribuiriam muito mais para o seu sucesso.”

Todos os respondentes opinaram que, de maneira geral, foi bem-sucedida a operacionalização da metodologia empregada no Workshop. Sobre o evento, dois respondentes lembraram a existência de problemas técnicos, mas ressaltaram o fato de que os mesmos não comprometeram sua realização:

“Houve problemas técnicos no primeiro dia. Esse foi o maior problema a meu ver. Creio, no entanto, que não comprometeu.”

“A operacionalização teve dificuldades que não comprometeram o espírito do que se objetivou. Sugere-se que em novas aplicações, seja feita uma avaliação mais ampla de riscos e determinação de opções para vencer os problemas se eles ocorrerem.”

Todos os respondentes avaliaram como pertinentes, úteis e suficientes à proposta do Workshop os conteúdos disponíveis nos portais do Pré-evento e do Evento. Contudo, ressaltaram o curto período de tempo para que pudesse

haver um melhor conhecimento dos mesmos, além da necessidade de uma melhor divulgação de sua existência:

“O conteúdo poderia ter sido maior e mais bem divulgado. O tempo do pré-evento foi curto, o que também dificultou o aprofundamento no conteúdo.”

“O pré-evento, embora bastante válido, para mim foi executado com uma certa antecendência e não foi possível fixar o conteúdo e inter-relacionar suficientemente com o que ocorreu no próprio dia do evento.”

Quanto à capacidade do Workshop em promover o aprendizado coletivo em torno de assuntos-chave da discussão, constatou-se que 86% dos respondentes acreditam que essa função se cumpriu para o tema “P&D Cooperativo”, contra 43% que acreditam que houve aprendizado em TSM e em criação de estratégias de P&D.

Analisando o Workshop, todos os respondentes consideraram que o Workshop foi, quanto à participação, democrático e voltado à contribuição de todos. Quanto ao grau de novidade, 86% dos respondentes consideraram que o Workshop possuía aspectos inovadores em sua concepção e/ou implementação.

O questionário perguntou ainda se os participantes conheciam o SisInfo/TSM. Essa pergunta tem validade porque, apesar do módulo de Workshops Online pertencer ao sistema, a efetivação do workshop não exigiu o acesso direto ao SisInfo/TSM, apesar de seu logotipo figurar no rodapé da maioria das páginas dos portais. Durante o cadastro para o Pré-evento, a mesma pergunta foi feita a todos os participantes. Naquela ocasião, 43% dos respondentes disseram conhecer o SisInfo/TSM. Após o workshop, ele percentual subiu para 71%, indicando o poder de divulgação do sistema por parte do workshop.

7 CONCLUSÕES

Os resultados mostrados nos capítulos anteriores apresentam a estrutura nacional de P&D em TSM e suas marcantes limitações, advindas de elementos estruturais e conjunturais cujos reflexos são a pequena, porém de bom nível, produção científica e a muito reduzida produção inovativa. No caso das empresas, os indicativos levantados pelo trabalho apontam como uma das principais causas para desse fenômeno, a estratégia tecnológica empregada por expressiva parcela do setor, baseada na minimização dos custos através da aquisição de tecnologia do exterior.

Tal característica estabelece grandes dificuldades ao surgimento de arranjos cooperativos em P&D no setor, pois exige o estabelecimento da modalidade cooperativa, mais sofisticada que a tradicional, sem uma base sólida de sustentação. Isso se agrava ainda mais se levarmos em conta a disparidade entre a pesquisa acadêmica e os processos de desenvolvimento realizados pela indústria brasileira. As restrições à cooperação encontram-se manifestas nos dados e percepções colhidas ao longo do trabalho, com destaque para o número de patentes com co-autoria, extremamente baixo para o setor de TSM no Brasil.

Por outro lado, foi possível identificar indicativos de nichos de mercado para produtos tecnologicamente inovadores em TSM, que apontam prováveis oportunidades para P&D no setor. As áreas de maior concentração de patentes depositadas por brasileiros provavelmente respondem por parte desses nichos. No entanto, são necessários estudos complementares aos realizados aqui para que se confirme tal percepção.

A possível existência de nichos, aliada às análises estratégicas do setor, evidenciam o potencial da cooperação como um dos elementos de superação dos entraves à P&D em TSM. Nesse sentido, é possível apontar como um dos resultados mais valiosos do SisInfo/TSM o diagnóstico e a criação de uma estratégia para o enfrentamento dos problemas relacionados à inovação em TSM através da cooperação. Com base no processo de Inteligência

Competitiva e Tecnológica, que por sua vez se valeu dos dados colhidos no Workshop Online, esse resultado pode ser visto como uma contribuição à análise estratégica e de tendências relacionadas à P&D em TSM, o que representa um auxílio ao fortalecimento da capacidade inovativa brasileira em TSM.

Também na direção da promoção da inovação em TSM, o SisInfo/TSM, principalmente através do Workshop Online, pôde atuar como indutor e facilitador de parcerias entre pessoas e organizações ligadas à P&D em TSM. As discussões durante o Workshop indicaram, por exemplo, a possibilidade do surgimento e fortalecimento de empresas de base tecnológica na área, o que pode ser motivo importante para a intensificação da cooperação Universidade-Empresa e mesmo Grande Empresa-Pequena Empresa.

Além disso, com o projeto e a implementação descritos no capítulo 5, tornou-se possível a criação de funcionalidades para o SisInfo/TSM voltadas ao estreitamento de laços profissionais em P&D. Um bom exemplo disso foi o caso ocorrido durante o Workshop Online, envolvendo a solução de problema na área de pré-tratamento e limpeza superficial com ultra-som. É importante ressaltar que os estudos dessa tese não permitem qualificar esse caso como uma tendência. No entanto, sua ocorrência mostra que há reais possibilidades de se obter de sistemas como o SisInfo/TSM os benefícios à P&D almejados.

O potencial do SisInfo/TSM também pode ser associado ao seu uso contínuo e crescente, atestado por seu sistema de indicadores de uso que acompanha a utilização do portal desde Março de 2004. Deve-se ressaltar que o completo estabelecimento de um portal desse tipo é um processo construído, que requer tempo e esforço contínuo de aprimoramento. A ênfase nas pessoas, presente desde o projeto do portal e da adoção de uma arquitetura de informação flexível e inteiramente voltada às necessidades dos usuários, representa um diferencial desse sistema, que reconheceu desde sua concepção que a cooperação se consubstancia na esfera humana.

Esse fato, no entanto, impõem ao sistema o combate a desafios de alta complexidade e subjetividade, circunscritos inclusive à esfera das questões culturais. Sobre esse aspecto em particular, a experiência do SisInfo/TSM

revela o quanto a seriedade, a continuidade e a paciência são indispensáveis para a reversão de aspectos da cultura vigente, como a baixa inclinação das pessoas à utilização de soluções informacionais como o SisInfo/TSM. As adesões já efetivadas, no entanto, mostram que a atuação de sistemas desse tipo pode estabelecer sinergia entre pessoas e confiança nos processos cooperativos, permitindo que os setores produtivos nacionais possam usufruir das vantagens dessa modalidade de trabalho para o fortalecimento de sua P&D.

Por último, o trabalho evidenciou a capacidade de sistema em motivar, receber e distribuir informações, conhecimentos e idéias capazes de contribuir para o progresso da P&D em TSM. Por exemplo, a sistemática *online* empregada na realização de workshop permitiu a troca de conhecimento e experiências a um baixo custo para realizadores e participantes, o que é particularmente estratégico para um país como o Brasil, de dimensões continentais.

Ressalta-se que a superação das dificuldades de deslocamento existentes num país tão grande e, em algumas regiões, tão precário em termos de infra-estrutura de transporte de passageiros torna essa modalidade de evento um complemento interessante aos eventos presenciais, principalmente nas situações em que seja impossível a reunião de profissionais e organizações pela forma tradicional.

Para a promoção da cooperação em P&D na área de TSM, o Workshop Online e os demais componentes do SisInfo/TSM, concebido e implementado em escala piloto, foram avaliados como úteis e merecedores de aprimoramento por parte de seus usuários. O sistema tem suficiente flexibilidade para novos ajustes ao longo do tempo e poderá incorporar novas soluções para a superação de dificuldades e aproveitamento de oportunidades identificadas com o seu uso.

8 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

A partir da pesquisa realizada podem ser sugeridos os seguintes trabalhos futuros:

- Aprimoramento do processo de construção, análise e emprego de estudos e indicadores Levantamento mais extenso de estudos já existentes do setor de TSM, principalmente a partir da realização de parcerias com entidades representativas da área, como a Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (ABM) e a Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície (ABTS);
- Estudo da construção de indicadores de P&D e de cooperação Realização de novas edições do Workshop Online Utilização do sistema em novas áreas tecnológica em Materiais, visando ao mapeamento das necessidades de cada contexto, buscando o máximo de universalização do emprego do sistema.
- Melhorias no sistema piloto atual, levando-o à escala de pleno funcionamento:
 - Ampliação do módulo de indicadores de uso, a fim de contemplar a análise do comportamento e do grau de envolvimento dos usuários cadastrados no sistema;
 - Criação de um módulo especial de Inteligência Competitiva e Tecnológica para realização de estudos setoriais regulares sobre a P&D, bem como sobre o nível, os desafios, as oportunidades e os casos de processos cooperativos nas áreas focalizadas;
 - Introdução no módulo de Workshops Online de novas funcionalidades, ligadas à sua organização e administração, para permitir o acompanhamento de tarefas, *deadline* e *outras ações* de maneira automatizada;

- Estabelecimento de metodologias para divulgação ampla do sistema e para sua articulação com instituições relacionadas direta ou indiretamente a P&D em TSM e em outras áreas focalizadas;

Implementação de novas metodologias e processos para a promoção do envolvimento dos usuários cadastrados com as atividades do sistema, além da integração e da cooperação entre usuários.

9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PORTER, Michael. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.
2. INSTITUTO DE PESQUISA APLICADA (IPEA). **Ipea: pesquisa econômica aplicada**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/> Acesso em: 18 jun. 2005.
3. GIBBONS, M. *et al.* **The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies**. London: Sage Publications, 1999.
4. PENZIAS, A. **Idéias e informação: operando num mundo de alta tecnologia**. Lisboa: Gradiva. 1992.
5. TERRA, J.C.C.; GORDON, C. **Portais corporativos: a revolução na gestão do conhecimento**. São Paulo: Negócio Editora, 2002.
6. KIMINAMI, Cláudio S. et al (Org.). **Universidade e Indústria: depoimentos**. 2.ed. São Carlos: EDUSFCar, 1997.
7. CRUZ, Carlos Henrique Britto. A universidade, a empresa e a pesquisa que o país precisa. **Revista Humanidades**, v.45, p.15-29. 1999.
8. SOUSA, I.S.F. **A sociedade, o cientista e o problema de pesquisa**. São Paulo: Hucitec / Brasília: SPI, 1993.
9. PURQUERIO, Benedito de Moraes. **Tribologia: atrito e desgaste**. 1997. Notas de aula.
10. HOLMBERG, K.; MATTHEWS, A.; RONKAINEN, H. Coatings tribology: contact mechanisms and surface design. **Tribology International**, v.31, n. 1-3, p.107-120, 1998.
11. ALVES JÚNIOR, Clodomiro. **Nitretação a Plasma: Fundamentos e Aplicações**. Natal : EDUFRN, 2001.
12. FRANKLIN, S.E.; BEUGER, J. A comparison of the tribological behaviour of several wear-resistant coatings. **Surface and Coatings Technology**, v.54/55, p.459-465, 1992.

13. SUBRAMANIAN, C.; STRAFFORD, K.N. Towards optimization in the selection of surface coatings and treatments to control wear in metal-forming dies and tools. **Materials & Design**, v.14, n.5, p.291-298, 1993.
14. WEIL, R.; SHEPPARD, K. Electroplated coatings. **ASM Handbook: Friction and wear of compressors**, ASM International, v.18, p.834-839, 1992.
15. AMERICAN SOCIETY OF METALS. **ASM Handbook: Surface Engineering**. Ohio, ASM International, v.5. 1990.
16. PAULEAU, Y. Physical vapor deposition techniques I: evaporation and sputtering. In: GISSLER, W.; JEHN, H. **Advanced techniques for surface engineering**. Kluwer Academic Publishers, 1992.
17. BUNSHAH, R.F. PVD and CVD coatings. **ASM Handbook: Friction and wear of compressors**, ASM International, v.18, p.840-849, 1992.
18. SILVA, A.L.C.; MEI, P.R. **Aços e ligas especiais**. 2.ed. Sumaré, São Paulo: Eletrometal S.A. Metais Especiais. 1988.
19. COOPER, K.P. Laser surface processing. **ASM Handbook: Friction and wear of compressors**, ASM International, v.18, p.861-872. 1992.
20. RODRÍGUEZ, R.J. *et al.* Niche sectors for economically competitive ion implantation treatments. **Surface and Coatings Technology**, v. 158 – 159, p. 48–53. 2002.
21. MAZZOLDI, P. Ion implantation for surface engineering. In: GISSLER, W.; JEHN, H. **Advanced techniques for surface engineering**. Kluwer Academic Publishers, 1992.
22. JACQUOT, P. Nitriding, boriding and carburizing of steels. In: GISSLER, W.; JEHN, H. **Advanced techniques for surface engineering**. Kluwer Academic Publishers, 1992.
23. STICKELS, C.A. Carburizing. **ASM Handbook: Friction and wear of compressors**, ASM International, v.18, p.873-877, 1992.
24. FURTADO, Marcelo. Recessão faz setor vender fórmulas para reduzir custos. **Química e Derivados**, v. 416, jun. 2003.
25. ZAPAROLLI, Domingos. Nanotecnologia substitui fosfatização. **Química e Derivados**, v. 439, jul. 2005.

26. SÁNCHEZ, Tirso Sáenz; PAULA, Márcia Carlota de Souza. Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n.13. dezembro, p. 42-63. 2001.
27. CONDE, M. V. F.; ARAÚJO-JORGE, T. C. Modelos e concepções de inovação: a transição de paradigmas, a reforma da C&T brasileira e as concepções de gestores de uma instituição pública de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n. 3, p. 727-741. 2003.
28. VIOTTI, Eduardo B. **Fundamentos e Evolução dos Indicadores de CT&I**. In: VIOTTI, Eduardo B.; MACEDO, Mariano de M. (Orgs.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp. 2003.
29. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Livro verde da Ciência e da Tecnologia**. 2001.
30. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA (ABIPTI). **Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica**. Disponível em: <http://www.abipti.org.br/> Acesso em: 26 jun. 2005.
31. BRASIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.
32. CASTRO, Jorge Azevedo. **Invento e inovação tecnológica: produtos e patentes na construção**. São Paulo: Annablume, 1999.
33. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Plano Estratégico do MCT (2004-2007)**. Julho de 2004.
34. FERREIRA, Aurélio B. de Hollanda. **Novo dicionário da Língua Portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.
35. MATTOS, José Fernando; BELTRAND, Marcello V.; BERTÉ, Roberto S. (Orgs.). **Cooperar para Competir: o novo desafio da competitividade**. Porto Alegre: MBC/SEBRAE, 2002.
36. RICESU. **Processo de cooperação**. Disponível em: http://www.ricesu.com.br/colabora/n2/artigos/n_2/id02c.htm Acesso em: 10 jun. 2005.
37. COSTA, Cristina Porto. **Quando tocar dói: análise ergonômica do trabalho de violistas de orquestra**. Brasília: UnB, 2003. P. 136.

Dissertação (Mestrado). Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

38. BROTTTO, F. O. **Jogos Cooperativos**: o jogo e o esporte como um exercício de convivência. Santos: Projeto Cooperação, 2001.
39. DECORDIS, F.; PAVARD, B.. Comunicação e cooperação: da teoria de atos de fala à abordagem etnometodológica. In: DUARTE, F.; FEITOSA, V. (Orgs.). **Linguagem e trabalho**. Rio de Janeiro: Lucerna, 1998.
40. FERNANDES, Jorge M. **Gestão da Tecnologia como Parte da Estratégia Tecnológica das Empresas**. Brasília: IPDE. 2003.
41. TAKEDA, Jorge. **Modelagem de Redes de Cooperação**: abordagem metodológica de sistemas complexos e aplicação no modelo de gerenciamento de projetos cooperativos no Instituto de Tecnologia do Paraná. Curitiba: CEFET, 2001. P. 127. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Departamento de Tecnologia, Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Curitiba, 2001.
42. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2003**. Brasília: IBGE. 2005.
43. DOHENY-FARINA, Stephen. **Rhetoric, Innovation, Technology**: case studies of technical communication in technology transfers. Massachusetts: MIT Press. 1992.
44. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP). **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://www.fapesp.br/>> Acesso em: 25 jun. 2005.
45. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (MCT). **Ministério da Ciência e da Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/>> Acesso em: 22 jun. 2005.
46. REDE BRASIL DE TECNOLOGIA. **Rede Brasil de Tecnologia**. Disponível em: <<http://www.redebrasil.gov.br/>> Acesso em: 27 jun. 2005.
47. SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS (SBRT). **Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas**. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/index.php>> Acesso em: 27 jun. 2005.

48. FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS (FINEP). **RECOPE:** Redes Cooperativas de Pesquisa. Brasília: FINEP. 2003.
49. FORGING INDUSTRY EDUCATIONAL AND RESEARCH FOUNDATION (FIERF). **Collaborative Research.** Disponível em: http://www.forging.org/FIERF/collaborative_research.htm Acesso em: 05 jun. 2005.
50. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA (MCT). **Evolução da Internet no Brasil e no Mundo.** 2000. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/Temas/info/Palestras/EvolInter.pdf> Acesso em: 08 jun. 2005.
51. BARROS, Mariana. Especial: 10 anos de Internet comercial no Brasil. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 25 mai. 2005. Folha Informática, p. 2-6.
52. ATTARAN, Mohsen; ATTARAN, Sharmin. Collaborative computing technology: the hot new managing tool. **Journal of Management Development**, v. 21, n. 8, p. 598-609. 2002.
53. DAVENPORT, T.H. **Ecologia da informação:** por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo: Futura. 2002.
54. INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (IBICT). **Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica.** Disponível em: <http://www.ibict.br/> Acesso em: 12 jun. 2005.
55. ARAÚJO, Vânia M. R. Hermes; FREIRE, Isa Maria. A rede internet como canal de comunicação, na perspectiva da ciência da informação. **Revista Transinformação**, v. 8, n. 2, maio/agosto. 1996.
56. COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DO ENSINO SUPERIOR (CAPES). **Periódicos Capes.** Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/> Acesso em: 15 jun. 2005.
57. CUNHA, Murilo B. da. **Para saber mais:** fontes de informação em ciência e tecnologia. Brasília: Brinquet de Lemos. 2001.
58. CENTRO DE INFORMAÇÃO METAL MECÂNICA (CIMM). **Centro de Informação Metal Mecânica.** Disponível em: <http://www.cimm.com.br> Acesso em: 02 mai. 2005.

59. INFOMET. **Infomet**: informações britadas, fundidas e laminadas. Disponível em: <http://www.infomet.com.br> Acesso em: 12 mai. 2005.
60. CAMPELLO, Bernadete S. *et al.* (Orgs.). **Fontes de Informação para Pesquisadores e Profissionais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.
61. MARCONDES, Carlos Henrique; SAYÃO, Luis Fernando. Documentos digitais e novas formas de cooperação entre sistemas de informação em C&T. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 3, p. 42-54, set/dez. 2002.
62. SALGADO, Luciana Maria A. **A Biblioteca Virtual do Estudante Brasileiro da Escola do Futuro da Universidade de São Paulo**: um estudo da sua estrutura e de seus usuários. São Paulo: USP, 2002. P. 170. Dissertação (Mestrado). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
63. DE LOS RÍOS, Rebecca; SANTANA, Paulo Henrique de A. El espacio virtual de intercambio de información sobre recursos humanos en Ciencia y Tecnología de América Latina y el Caribe Del CV Lattes al CvLAC. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 42-47, set./dez. 2001.
64. DATAGRAMAZERO. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**. Disponível em: <http://www.dgz.org.br> Acesso em: 06 jul. 2005.
65. MATWEB. **MatWeb - The Online Materials Information Resource**. Disponível em: <http://www.matweb.com/> Acesso em: 06 jul. 2005.
66. MATERIALS CHEMISTRY KNOWLEDGE NETWORK (MSIT). **MSIWP**: The MSI workplace, phase diagram and knowledge center for materials science. Disponível em: <http://www.msiwp.com/> Acesso em: 04 jul. 2005.
67. SILVA, Edna L. da. **A construção dos fatos científicos**: das práticas concretas às redes científicas. Rio de Janeiro: UFRJ, 1998. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Convênio CNPq(IBICT)/UFRJ (ECO), Rio de Janeiro, 1998.
68. TROPINET. **TropiNet**. Disponível em: <http://www.tropinet.org/> Acesso em: 06 jul. 2005.

69. TAKAHASHI, K.; LIANG, E. Analysis and design of Web-based information systems. **Computer Networks and ISDN Systems**, v.29, p.1167-1180. 1997.
70. DIAS, Maria Matilde K.; BELLUZZO, Regina Célia B. **Gestão da Informação em Ciência e Tecnologia sob a Ótica do Cliente**. Bauru: EDUSC, 2003.
71. SCHIFFMANN, K. et al. INO – a information system for innovative coatings and surface technology. **Surface and Coatings Technology**, v.153, p.217-224. 2002.
72. ASHTON, W. Bradford; KLAUVANS, Richard A. (Eds.). **Keeping Abreast of Science and Technology**: technical intelligence for business. Ohio: Battelle Press, 1997.
73. FULD, Leonard M. **The New Competitor Intelligence**: the complete resource for finding , analyzing, and using information about your competitors. New York: John Wiley & Sons, 1995.
74. NÚCLEO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA (NIT). **Manual de Inteligência competitiva**. 2004. (publicação interna).
75. HERRING, Jan P. Tópicos fundamentais de inteligência: processo para identificação e definição de necessidades de inteligência. In: PRESCOTT, John E.; MILLER, Stephen H. **Inteligência Competitiva na Prática**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. P. 274-291.
76. KAHANER, Larry. **Competitive intelligence**: how to gather, analyze and use information to move your business to the top. New York: Simon & Schuster, 1996.
77. SAWKA, Ken. Stages of analysis. **Competitive intelligence magazine**. v.5, n.6, nov./dec. 2002.
78. FLEISHER, Craig S.; BENSOUSSAN, Babette E. **Strategic and Competitive Analysis**: methods and techniques for analyzing business competition. Westport: Praeger, 2003.
79. AMARAL, Roniberto M. do, et al. Base de Referência para o Mapeamento de Competências em Inteligência Competitiva. In: WORKSHOP BRASILEIRO DE INTELIGÊNCIA COMPETITIVA E GESTÃO DO CONHECIMENTO, 5., 2004, Brasília. **Anais...** Brasília: ABRAIC, 2005.

80. CUTLER, W.G. Acquiring technology from outside. **Research Technology Management**, v. 34, n. 3, p.11-18, may/jun. 1991.
81. FARIA, Leandro Innocentini Lopes de. **Prospecção tecnológica em materiais**: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico – aplicação na análise de tratamentos de superfícies resistentes ao desgaste. São Carlos: UFSCar, 2001. P. 180. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Departamento de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.
82. REDE DE INFORMAÇÕES PARA O TERCEIRO SETOR (RITS). **Análise SWOT na captação de recursos**: avaliação de oportunidades, ameaças, pontos fortes e pontos fracos. Disponível em: http://www.rits.org.br/gestao_teste/ge_testes/ge_tmtes_outubro2003.cfm. Acessado em 15/nov./2004.
83. KOTLER, P. **Administração de Marketing**: Análise, Planejamento, Implementação e Controle. São Paulo: Atlas, 5. ed., 1998.
84. ANSOFF, H. I. & McDONNELL, E. J. **Implantando a Administração Estratégica**. São Paulo: Atlas. 1993.
85. PORTER, M. **Estratégia Competitiva**: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1991.
86. INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/> Acessado em 05/jul./2005.
87. THIOLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez. 2004.
88. LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Sistemas de informação com Internet**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora. 1999.
89. STAIR, R.M. **Princípios de sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC Editora. 1998.

APÊNDICE A

Questionário permanente de avaliação do SisInfo/TSM.

1. Nome: (*necessário)

2. E-mail:

3. Instituição em que trabalha:

4. Como você descreve sua principal ligação com a área de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM)?

- Realizo trabalhos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na área (ex.: pesquisador)
- Financio a P&D (ex.: representante de instituição de fomento à P&D)
- Utilizo os resultados de P&D em minhas atividades (ex.s: empresário, consultor técnico)
- Regulo e/ou Avalio a P&D e seus resultados (ex.: membro do governo ligado ao MCT)
- Tenho outra forma de ligação

5. Você é um membro cadastrado do SisInfo/TSM?

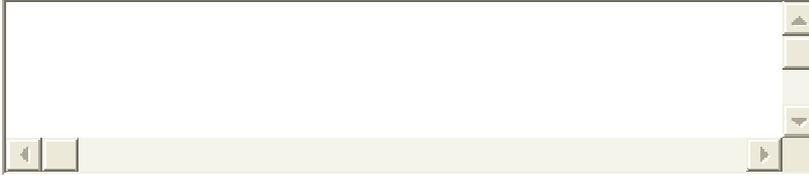
- Sim
- Não

6. Como você conheceu o SisInfo/TSM?

- Foi contactado pelo administrador do sistema
- Através de buscadores da Internet (Google, Altavista, etc.)
- Por indicação de outros profissionais
- Através de artigos ou notícias divulgadas em sites, revistas, jornais, etc
- Outra forma

7. Com que frequência você interage com outros profissionais ligados à CT&I em TSM, pertencentes a outras instituições que não a sua?

8. Você se sente ligado como membro de uma comunidade, à rede de profissionais que atuam em P&D/TSM no Brasil?



9. Na sua opinião, o que poderia fazer com que seus laços com outros membros da comunidade de P&D em TSM se estreitassem?



10. Com que frequência você tem realizado, nos últimos dois anos, trabalhos de P&D em TSM em parceria com centros de pesquisa de outras Instituições?

- Sempre
- Regularmente
- Raramente
- Não realizei nenhum trabalho do tipo no período

11. Se não, qual(is) é(são) o(s) seu(s) motivo(s)?

- Sua Instituição desconsidera, dificulta ou desincentiva essa prática
- Você considera baixa a relação custo/benefício dessa prática
- Nunca teve uma boa oportunidade para realizar esse tipo de trabalho
- Outro(s) motivo(s)

12. Na sua opinião, o que poderia fazer com que seus trabalhos de P&D em TSM passassem a contar com um número maior de parcerias?



APÊNDICE B

Recomendações aos coordenadores sobre como conduzir reuniões online.



Recomendações para a Coordenadora da Reunião Online intitulada

Políticas Públicas para Projetos Cooperativos de Pesquisa e Desenvolvimento
(P&D)

Sugere-se que a coordenação das atividades na reunião online ocorra da seguinte forma:

1. Abertura do Workshop e da reunião, saudando os presentes e desejando que todos possam participar ativamente das atividades e que tenham o máximo proveito;

Exemplo:

“Bom dia a todos. Meu nome é Kathya Valeska Gonzalez Azevedo, e em nome da comissão organizadora do Workshop “TSM Online 2005” saúdo todos os participantes e agradeço pela disposição de cada um em dedicar tempo e energia na discussão de estratégias e rumos para a Pesquisa e o Desenvolvimento (P&D) cooperativos em Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM) no Brasil.”

“Esse é, sem dúvida, um grande desafio, e a própria comissão organizadora ressalta a impossibilidade de um trabalho tão breve quanto esse Workshop trazer soluções completas para problemas tão complexos quanto os que serão discutidos nesse evento.”

“No entanto, a soma dos benefícios trazidos por nossas discussões, não só à área de TSM mas também a nós mesmos em todo o aprendizado decorrente dos debates e da troca de experiências, deverá justificar nossos esforços.”

“Dessa forma, declaro aberto o “TSM Online 2005”, com votos de um excelente e proveitoso trabalho a todos!”

“Como coordenadora dessa reunião, é um prazer contar com vocês nesse esforço coletivo de construção de conhecimento e de visões compartilhadas.”...

Obs.: Para cada fase da reunião, sugerimos um texto dividido em pequenos blocos para que a leitura e a assimilação durante a reunião possam ocorrer rapidamente. Porém, para que os participantes não percam o entendimento

do texto como um todo, sugerimos que cada bloco seja enviado para o chat em intervalos de tempo que permitam ao participante ler e entender o bloco, mas que sejam curtos o bastante para impedir que outras mensagens apareçam entre os blocos. Como base de cálculo, sugerimos que, para cada frase de um bloco, haja 5 segundos de intervalo. Dessa forma, um bloco contendo três frases deveria ser sucedido por um novo bloco 15 segundos após o seu envio.

2. Apresentação dos objetivos da reunião;

Exemplo:

“Para procurarmos manter o foco durante as discussões, gostaria de relembrar que o objetivo da reunião é discutir mecanismos e instrumentos ligados às políticas públicas para P&D, que podem ser acionados junto às diversas instâncias governamentais para a realização de projetos cooperativos em Tratamento de Superfícies Metálicas (TSM).”

“Devido à minha área de atuação na FINEP, espero contribuir em particular no que diz respeito à recente lei de inovação, e suas implicações nesse contexto.”

Obs.: Assim como o conteúdo, cada coordenador deverá utilizar o linguajar (coloquial ou formal) que considerar mas adequado.

3. Descrição sucinta sobre como a reunião deverá acontecer, lembrando que a participação de todos está baseada nas “Regras de Participação em Reuniões Online”, disponíveis no portal do Workshop. Alertar também sobre a impossibilidade de se prolongar as discussões além do tempo previsto, devido à agenda dos participantes. Pedir a todos objetividade e compreensão, lembrando que as discussões poderão prosseguir após a reunião, através de e-mails e do fórum da reunião.

Exemplo:

“Para essa reunião, proponho que inicialmente façamos conjuntamente uma lista de instrumentos e mecanismos de política pública em P&D existentes no Brasil com boa aplicabilidade a projetos cooperativos, e depois passemos a discuti-los.”

“Proponho que a discussão se direcione para compreender o que eles são, quais as vantagens, as desvantagens, a viabilidade e a forma de aplicá-los na realização de projetos cooperativos na área de TSM.”

“Ao término da reunião, sugiro que façamos um fechamento baseado na síntese dos resultados das nossas discussões.”

“O que acham? Alguma sugestão?”

4. Dar início às atividades em si com base nas perguntas diretoras, através da seqüência de atividades mostrada abaixo:

- i. Lançar a pergunta diretora;
- ii. Participar das discussões motivadas pela pergunta diretora, orientando-as segundo os objetivos da reunião;

- iii. Após o tempo previamente planejado de discussão, encaminhar uma mensagem que ajude a sintetizar as idéias levantadas e interligar com a próxima pergunta diretora;
- iv. Imediatamente em seguida, lançar a próxima pergunta diretora, repetindo o ciclo pergunta-discussão-síntese até que as cinco perguntas sejam discutidas.

Obs.: Caso sejam propostos temas e idéias apenas indiretamente associadas às perguntas diretoras, a critério do coordenador poderá ser permitida a dedicação de esforço a essas novas direções, caso elas possuam relevância e pertinência ao objetivo da reunião.

Sugestões de Perguntas diretoras:

- *Quais são as políticas públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação existentes no Brasil que contemplam os projetos cooperativos de P&D?*
- *Essas políticas se efetivam através de que instrumentos e mecanismos (dentre os quais estão incluídos os marcos regulatórios em Ciência, Tecnologia e Inovação)?*
- *Dentre esses instrumentos e mecanismos, quais são os mais adequados a arranjos cooperativos envolvendo empresas, universidades e governo, e quais são suas características (sobretudo suas vantagens, desvantagens e viabilidade)?*
- *Em linhas gerais, de que forma eles poderiam ser aplicados na realização de projetos cooperativos na área de TSM?*

Obs.: Cada pergunta pode ser apresentada: 1)na íntegra, como uma pergunta a ser respondida coletivamente; 2)na forma de afirmações e exemplos inspirados na pergunta, capazes de suscitar a discussão.

Exemplo de apresentação de uma pergunta diretora na íntegra:

“Quais são as políticas públicas e os marcos regulatórios em P&D existentes no Brasil com boa aplicabilidade a projetos cooperativos?”

Exemplo de apresentação de uma pergunta diretora através de uma seqüência de afirmações e exemplos:

“Nossos estudos na FINEP têm revelado que a Lei de Inovação, agora regulamentada, pode contribuir muito para uma melhor viabilização de projetos cooperativos de P&D. O que vocês acham?”

“Sobre as políticas públicas, o governo federal tem se empenhado em implementar a PITCE (Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior), que prevê incentivos à processos de P&D para setores industriais...”

Obs.: Cada uma das perguntas exigirá uma fração dos 45 minutos da reunião. Sugere-se que essa divisão seja planejada previamente, e que esse tempo não seja ultrapassado, para que as discussões subsequentes não sejam prejudicadas. Sugere-se ainda que o tempo da reunião dedicado às perguntas e sua discussão não ultrapasse 40 minutos, de forma que as demais atividades tenham um tempo disponível para realização.

5. Sintetizar os resultados da reunião, destacando os objetivos cumpridos;
6. Encerramento da reunião agradecendo a todos pela participação, com votos de que todos tenham obtido bons resultados e que venham a contribuir para a avaliação da reunião, inclusive sugerindo possibilidades de melhoria.

Exemplo:

“Obrigado a todos! Como coordenadora dessa reunião, agradeço a participação de todos vocês, e convido a todos a participarem da próxima reunião.”

“Para os que desejarem prosseguir com as discussões, sugiro a participação no fórum de discussão da reunião, e a utilização da lista de e-mails do Workshop. Até!”

Em situações específicas, sugere-se que o coordenador atue da seguinte maneira:

- Evitar polarizações ou discussões não cabíveis e outras situações impróprias à reunião;
- Transmitir aos participantes informações encaminhadas pela comissão organizadora;
- Evitar fuga ao tema da reunião;
- Caso haja poucas mensagens enviadas, incentivar a participação convidando a todos que compartilhem suas percepções e idéias com os demais;
- Caso haja um número muito grande de mensagens, agradecer a intensa participação mas ressaltar a necessidade de se prosseguir a discussão abordando o próximo tema, lembrando a todos que as discussões poderão continuar no fórum dedicado à reunião, ou através da lista de discussão do Workshop;
- Procurar que todos mantenham o respeito às regras de participação;
- Caso ocorram fatos ou situações conjunturais não previstas, tomar as decisões que considerar cabíveis, procurando esclarecer aos participantes o encaminhamento dado.

Para apoiar a atividade do coordenador, a comissão organizadora preparou as seguintes providências:

- Antes da reunião online:
 - Preparação das presentes recomendações;
 - Esclarecimento de dúvidas e fornecimento de informações sobre o Workshop pelo e-mail sisinfotsm@nit.ufscar.br ou pelos telefones (016) 3361-5547 ou (016) 3351-8551.
- Durante da reunião online:
 - Auxílio no fluxo das discussões, com perguntas e comentários adequados aos objetivos da reunião;
 - Realização de síntese das percepções sobre os resultados procurando auxiliar a finalização a ser realizada pelo coordenador, caso este julgue pertinente e eventualmente peça colaboração nesse sentido;

- Provimento do tipo de suporte que estiver ao alcance da comissão organizadora para solucionar qualquer fato ou situação imprevista que ocorrer antes, durante e após a reunião.