

ANÁLISE DAS PRINCIPAIS LACUNAS DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA DAS EMPRESAS DO COMPLEXO METAL-MECÂNICO BAIANO

Autoria: Francisco Uchoa Passos, Camila Carneiro Dias, Armando Alberto da Costa Neto, Rodrigo Lima Dias Soares, Fernanda Nascimento Santos

Resumo: Este paper procura identificar as principais demandas tecnológicas de uma amostra selecionada de empresas do complexo metal-mecânico baiano. O objetivo do estudo é caracterizar os status das demandas tecnológicas manifestadas por estas empresas, agrupadas em cinco tipos: (1) tecnologias de gestão (reengenharia, células de produção, engenharia simultânea, JIT, TQM, certificação ISO, Sistema de Custo ABC etc.); (2) Tecnologias de produção e automação (CAD, CAM, CIM, CAD, controle numérico, prototipagem rápida etc.); (3) Consultoria e Serviços tecnológicos; (4) Inteligência Tecnológica (fontes de informação de novas tecnologias, mercados, patentes, parceiros, legislação etc.); e (5) Capacitação de Pessoal. Uma amostra de 146 empresas (37 respostas) dos setores mecânico e metalúrgico, operando em áreas como metalurgia básica, fabricação de produtos de metal, fabricação de máquinas e equipamentos, foi consultada, explicitando o status de suas demandas, para cada um dos cinco tipos de tecnologias referidos. Espera-se que os resultados deste levantamento possa contribuir para os esforços de articulação sinérgica entre estas empresas e os ofertantes locais de tecnologia.

Introdução

Sabe-se que para a promoção do desenvolvimento industrial de uma região, a articulação entre suas empresas e as possíveis fontes locais de tecnologia (universidades, institutos, associações de classe, empresas *high-tech*, etc.) tem enorme importância, pois desse relacionamento surge a possibilidade do atendimento de grande parte das demandas tecnológicas potenciais das empresas.

Este estudo - recorte de uma pesquisa mais ampla - faz o mapeamento das demandas tecnológicas potenciais mais importantes de um grupo de empresas do setor metal-mecânico instaladas na Bahia. Os dados caracterizam algumas lacunas nas competências tecnológicas das empresas investigadas e, por generalização, permitem que sejam feitas sugestões amplas para uma articulação sinérgica entre empresas demandantes e instituições ofertantes de tecnologia do mencionado setor. O trabalho de pesquisa foi desenvolvido pela Rede de Tecnologia da Bahia (RETEC), vinculada ao Instituto Euvaldo Lodi (FIEB), com a participação da Universidade Salvador (UNIFACS) e financiamento do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT/FINEP).

O presente artigo compõe-se desta primeira seção de introdução e de mais quatro seções subseqüentes: Aporte Teórico; Metodologia; Análise dos Resultados; e Conclusões e Recomendações. A seção seguinte aprofunda o conceito de demandas tecnológicas. Na terceira seção (Metodologia), apresenta-se o procedimento de amostragem e faz-se a classificação das demandas em cinco tipos básicos e do *status* das mesmas em três situações quanto ao atendimento. A terceira seção (Análise dos Resultados) traz as informações de campo sobre o *status* de cada um dos cinco tipos de demandas tecnológicas potenciais investigadas e sobre os fatores responsáveis pelo não atendimento das mesmas. Na quarta

seção (Conclusões e Recomendações), os autores apontam algumas alternativas de ações para aproximar e articular demandantes e ofertantes de tecnologia.

Aporte Teórico

A acirrada concorrência e a necessidade de aprimoramento contínuo do mercado requerem novas tecnologias para suprir as cadeias produtivas. De acordo com Zawislak & Dagnino (1998) demandas tecnológicas são resultados das necessidades das atividades econômicas. Estas atividades são o fato gerador da busca contínua por conhecimento (*know-how*) e, por consequência por novas tecnologias.

Castro et al. (1999) explanam este conceito como:

Demandas constituem necessidades de conhecimentos e tecnologias, que visam a reduzir o impacto de limitações identificadas nos componentes da cadeia produtiva, para a melhoria da qualidade de seus produtos, eficiência produtiva, competitividade, sustentabilidade e equidade de benefícios entre os seus componentes.

De forma semelhante, para Lima et al. (2003), demanda tecnológica corresponde à “necessidade de gerar mudanças em uma determinada tecnologia que, quando defasada, gera problemas”. Ou seja, quando determinada tecnologia, que é utilizada rotineiramente, começa a gerar empecilhos, surge então a necessidade de atualizá-la, manifestando-se uma nova demanda tecnológica.

Demandas tecnológicas são, então, necessidades de conhecimentos e tecnologias que viabilizam diversas formas de agregação de valor para a empresa, tais como, melhorias da natureza e qualidade do processo produtivo; melhorias da eficiência produtiva; lançamentos de novos produtos; modificações em produtos existentes; novas formas de distribuição e comercialização; novas formas de prestação de serviços ao cliente; e consolidação da imagem da empresa junto ao cliente (Narayanan, 2001). Todas essas possibilidades de agregação de valor ao negócio podem traduzir-se em vantagem competitiva sustentável para a empresa.

Relatório do IPT (1996) classifica as demandas tecnológicas em duas categorias básicas: demandas realizadas e demandas potenciais. A primeira categoria refere-se às demandas que vêm sendo atendidas pela empresa, por meio de suas próprias fontes internas de tecnologia ou por intermédio de fontes externas à empresa. A segunda categoria refere-se às demandas que a empresa não consegue atender, por motivos de quaisquer naturezas. Este trabalho preocupa-se apenas com demandas potenciais.

Se as demandas representam necessidades de melhoramento ou desenvolvimento de novas rotinas tecnológicas, por sua vez, cabe aos ofertantes de tecnologia, a exemplo das universidades, institutos de pesquisa, consultores, instituições de apoio etc., decodificar e suprir estas necessidades (Mota & Rosenthal, 2003).

Em síntese, observa-se que o conceito de demanda tecnológica não comporta uma definição única. A pluralidade conceitual, entretanto, revela uma convergência: a percepção de que demandas tecnológicas correspondem a lacunas de capacitação das empresas que compõem o setor produtivo, em diferentes esferas de competência. Isto posto, as seções seguintes deste

trabalho apresentam o resultado do mapeamento de demandas tecnológicas potenciais do complexo metal-mecânico baiano em algumas destas esferas.

Metodologia

Procedimento de Amostragem

Para a identificação das empresas do setor metal-mecânico da economia baiana a ser investigadas foi utilizado o Guia Industrial FIEB 2001, o qual contém um cadastro de empresas que segue a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O referido setor inclui os seguintes gêneros industriais: metalurgia básica; fabricação de produtos de metal (exceto máquinas e equipamentos); fabricação de máquinas e equipamentos; fabricação e montagem de veículos automotores; reboques e carrocerias; fabricação de outros meios de transporte.

Foram listadas, inicialmente, 174 empresas (micro, pequenas, médias e grandes) do setor industrial metal-mecânico. Após uma triagem que eliminou 28 empresas que atuavam apenas como representantes comerciais na Bahia, ou que não apresentavam significância para o escopo da pesquisa, o conjunto final ficou composto por 146 empresas industriais. Aproveitaram-se 37 respostas, o que representa uma taxa de respostas da ordem de 25%. Uma análise qualitativa da amostra, por porte e conteúdo tecnológico das empresas, permitiu considerá-la razoavelmente representativa do setor, o que enseja oportunidade para generalização das conclusões.

Questionário e Respondentes

O instrumento de coleta de dados empregado foi um questionário fechado enviado por mala direta. Os respondentes de cada empresa eram, em geral, executivos das áreas de produção, engenharia ou P&D. As respostas sofreram monitoramento por telefone, com o objetivo de dirimir algumas dúvidas que os respondentes pudessem ter. Foram feitas, ainda, algumas entrevistas com os representantes das empresas, nos casos em que se achou necessário complementar informações ou esclarecer algumas questões de entendimento dúbio.

Após o tratamento dos dados, realizou-se um painel de discussões com os representantes das empresas, para validar as conclusões da pesquisa e vislumbrar possíveis cursos de ação para o atendimento de algumas demandas tecnológicas reprimidas.

Tipos de Demandas Tecnológicas

Para os objetivos específicos desta investigação, as demandas tecnológicas foram reunidas em cinco grandes grupos: (1) tecnologias de gestão; (2) tecnologias de produção e automação; (3) serviços e consultorias tecnológicas; (4) inteligência tecnológica; e (5) capacitação de pessoal.

As **tecnologias de gestão** incluem: Gestão da Qualidade Total; Controle Estatístico de Processos; Certificação ISO 9000; Certificação ISO 14000; Grupos Semi-autônomos; Células de Produção; Fornecimento Just-in-Time; Métodos de Melhoria Kaizen/Kanban; Engenharia Simultânea; Benchmarking de melhores práticas; Reengenharia; Custeio ABC; Gestão da Informação; Gestão de Projetos; Controle Estatístico Seis Sigma; Método 5S; Programação de Produção MRP; Sistemas de Informação ERP; Comunicação interempresarial por EDI; Parcerias Cliente-Fornecedor; Gestão Ambiental; e Normatização de procedimentos.

As **tecnologias de produção e automação** contemplam: Controladores Lógicos Programáveis; Microcomputadores; Robôs; Máquinas Ferramentas de Controle Numérico; Projeto Auxiliado por Computador (CAD); Engenharia Auxiliada por Computador (CAE); Manufatura Auxiliada por Computador (CAM); Equipamentos de Prototipagem Rápida; Sistemas de Manufatura Integrada por Computador (CIM); Sistema Digital de Controle Distribuído; Máquinas de Medição Tridimensional; Qualidade/Disponibilidade de Materiais; Sistemas de Gerenciamento de Armazéns e Estoques; Coletores de Dados; Leitoras por Códigos de Barras; High Speed Cutting (HSC); e Roteirizadores.

Os **serviços e consultorias tecnológicas** são compostos de: Ensaios de Laboratório; Serviços de Calibração; Consultoria em Controle de processos; Consultoria em Implantação de Sistemas da Qualidade; Consultoria em Certificação de Sistemas da Qualidade; Consultoria em Gestão da Produção; Consultoria em Certificação de Produtos; Consultoria em Gestão Metrológica; Consultoria em Sistemas Logísticos; e Consultoria em Gestão Ambiental.

A **inteligência tecnológica** compreende: Histórico de uma Tecnologia até o seu estado-da-arte; Pesquisas de Mercado; Pesquisas sobre oportunidades de negócios (parcerias, joint ventures, terceirizações); Coleta de informações seletivas sobre o setor de negócios (clipping); Informações sobre qualificação/certificação de fornecedores; Informações sobre regulamentos técnicos, direitos e patentes; Informações sobre regulação, normas e tratamentos de poluentes; Informações sobre beneficiamento/aproveitamento de resíduos industriais; Informações sobre segurança industrial; Informações sobre conservação de energia; Informações sobre fontes e formas de financiamentos; Informações sobre política fiscal e tributária; Informações sobre aquisição e transferência de tecnologia; Informações sobre desenvolvimento de novos processos; e Informações sobre desenvolvimento de novos produtos.

Por fim, a **capacitação de pessoal** envolve: Cursos de motivação/relacionamentos Interpessoais; Atualizações em novas tecnologias; Treinamentos específicos; Treinamentos *in company*; Apoio de universidades; Cursos técnicos de nível médio (SENAI); Formação escolar básica (fundamental e média); Formação técnica de nível pós-médio; Graduação e pós-graduação; e Formação profissional polivalente.

Status das Demandas Tecnológicas

Conforme já assinalado, este artigo preocupa-se apenas com as demandas tecnológicas potenciais manifestadas pelas empresas pesquisadas, isto é, demandas ainda não atendidas em consequência de um fator restritivo qualquer. Mesmo assim, o amplo levantamento realizado na ocasião captou, também, as demandas tecnológicas em processo de atendimento (não detalhadas neste texto). Para tanto, utilizou-se a classificação abaixo, como forma de definir, em três categorias, o estado da demanda (*status*), no que diz respeito ao seu atendimento.

- A - Demandas em processo de atendimento (demandas realizadas), as quais se encontram num dos seguintes estágios:
 - A.1- soluções tecnológicas configuradas, com recursos disponíveis, aguardando início de implementação;
 - A.2 - soluções tecnológicas em fase de projeto;
 - A.3 - soluções tecnológicas em implantação;
 - A.4 - soluções tecnológicas em operação efetiva.

B - Demandas potenciais, com atendimento impedido por um dos seguintes obstáculos:

- B.1 – desconhecimento da existência/finalidade da tecnologia;
- B.2 – falta de divulgação da oferta de tecnologia;
- B.3 – desconhecimento das instituições ofertantes de tecnologia;
- B.4 – indisponibilidade da tecnologia no mercado local;
- B.5 – falta de confiabilidade do serviço disponível;
- B.6 – excesso de burocracia para aquisição da tecnologia;
- B.7 – atendimento insatisfatório;
- B.8 – preço elevado;
- B.9 – dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos.

C - Demandas inexistentes (tecnologias que não interessam à empresa).

A seção de Análise dos Resultados, que se segue, apresenta, para cada um dos cinco tipos de demandas tecnológicas aferidas nas empresas pesquisadas, o correspondente *status* quanto ao atendimento e analisa, para as demandas potenciais (categoria B), os principais obstáculos que as mantêm reprimidas, isto é, sem o necessário atendimento.

Análise dos Resultados

Tecnologias de Gestão

Quadro 1. Tecnologias de Gestão – Status da Demanda (% empresas – amostra)

A	B	C	Sem resposta
	B.8 = 8,8%		
	B.2 = 7,5%		
	B.9 = 3,8%		
	Outros = 6,5%		
$\Sigma = 30,2\%$	$\Sigma = 26,6\%$	$\Sigma = 23,0\%$	$\Sigma = 20,2\%$

A = % empresas com demandas por tecnologias de gestão em atendimento

B = % empresas com demandas por tecnologias de gestão não atendidas, devido a:

B.8 = preço elevado

B.2 = falta de divulgação da oferta de tecnologia

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

C = % empresas sem demandas por tecnologias de gestão

O Quadro 1 mostra que cerca de 30% das empresas investigadas estão dando atendimento a suas necessidades por tecnologias de gestão e que 23% delas não se interessam por este tipo de tecnologia. Vê-se, também, que 26,6% das empresas não conseguem dar atendimento a suas necessidades por tecnologias de gestão e que os três motivos que mais reprimem a demanda são, por ordem de importância, o preço elevado (8,8% das empresas), a falta de divulgação desses serviços (7,5% das empresas) e a dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos (3,8% das empresas).

Quadro 1.1 Tecnologias de Gestão – Obstáculos ao Atendimento da Demanda
(% empresas – Grupo B)

Modalidades de Tecnologias	Obstáculos			
	B.2	B.8	B.9	Outros
Gestão da Qualidade Total	9,0	46,0	9,0	36,0
Controle Estatístico de Processos	33,0	33,0	12,0	22,0
Certificação ISO 9000	22,0	45,0	11,0	22,0
Certificação ISO 14000	38,0	38,0	13,0	11,0
Trabalhos com Grupos Semi-autônomos	20,0	40,0	20,0	20,0

Células de Produção	33,0	34,0	11,0	22,0
Fornecimento Just-in-Time	22,0	44,0	12,0	22,0
Métodos de melhorias Kaizen/Kanban	25,0	38,0	13,0	24,0
Engenharia Simultânea	40,0	30,0	20,0	10,0
Benchmarking das melhores práticas	30,0	30,0	20,0	20,0
Reengenharia	25,0	38,0	25,0	12,0
Custeio ABC	34,0	25,0	25,0	16,0
Gestão da Informação	30,0	40,0	10,0	20,0
Gestão de Projetos	15,0	57,0	14,0	14,0
Controle Estatístico Seis Sigma	42,0	33,0	17,0	8,0
Método 5S	30,0	30,0	30,0	10,0
Programação da Produção MRP	40,0	30,0	10,0	20,0
Sistemas de Informação ERP	43,0	29,0	14,0	14,0
Comunicação Interempresarial por EDI	43,0	29,0	14,0	14,0
Parcerias Cliente-Fornecedor	29,0	29,0	14,0	28,0
Gestão Ambiental	29,0	43,0	14,0	14,0
Normatização	25,0	25,0	13,0	37,0
Percentuais médios	29,9	35,7	15,5	18,9

B.2 = falta de divulgação da oferta de tecnologia

B.8 = preço elevado

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

O Quadro 1.1 detalha as formas como os três referidos obstáculos (B.2, B.8 e B.9) atuam sobre cada uma das modalidades de tecnologia de gestão.

As modalidades de tecnologia de gestão vistas como mais dispendiosas são: gestão de projetos (57%); gestão da qualidade total (46%); certificação ISO 9000 (45%); e fornecimento Just-in-Time (44%).

As tecnologias de gestão consideradas, pelas empresas, menos divulgadas e, portanto, menos conhecidas são: Sistemas de Informação integrados do tipo ERP (43%); Sistemas de Comunicação Interempresarial com troca de dados do tipo EDI (43%); Controle Estatístico Seis Sigma (42%); Programação de Produção com o software MRP (40%); e Projeto de produto pela metodologia da Engenharia Simultânea (40%).

Em se tratando de algumas tecnologias, as empresas revelam ter maior dificuldade em identificar seus próprios gargalos tecnológicos, isto é, torna-se difícil reconhecer a carência daquelas tecnologias. Isto é observado para: Método 5S (30%); Custeio ABC (25%); Reengenharia (25%); Benchmarking (20%); Engenharia Simultânea (20%); e Trabalhos com Grupos Semi-autônomos (20%).

Ao examinar, em detalhe, os “outros obstáculos” que reprimem a demanda por tecnologias de gestão (dados não mostrados no Quadro 1.1), nota-se que os obstáculos B.3 (desconhecimento das instituições ofertantes) e B.6 (excesso de burocracia na aquisição) são os mais destacados.

Tecnologia de Produção e Automação

Quadro 2. Tecnologias de Produção e Automação – Status da Demanda (% empresas - amostra)

A	B	C	Sem resposta
	B.8 = 9,2%		
	B.2 = 1,8%		
	B.9 = 0,8%		
	Outros = 3,4%		
$\Sigma = 25,6\%$	$\Sigma = 15,2\%$	$\Sigma = 40,0\%$	$\Sigma = 19,2\%$

A = % empresas com demandas por tecnologias de produção/automação em atendimento

B = % empresas com demandas por tecnologias de produção/automação não atendidas, devido a:

B.8 = preço elevado

B.2 = falta de divulgação da oferta de tecnologia

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

C = % empresas sem demandas por tecnologias de produção/automação

O Quadro 2 revela que mais de 25% das empresas da amostra dão alguma forma de atendimento a suas necessidades por tecnologias de produção e automação e que 40% dessas empresas não manifestam demanda por este tipo de tecnologia. O Quadro mostra que 15,2% das empresas não atendem a suas necessidades de tecnologias de produção e automação e que os três fatores que mais contribuem para isto são, pela ordem de importância, o preço elevado (9,2% das empresas), a falta de divulgação da oferta (1,8% das empresas) e a dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos (0,8% das empresas).

Quadro 2.1 Tecnologias de Produção/Automação
Obstáculos ao Atendimento da Demanda(% empresas – Grupo B)

Modalidades de Tecnologias	Obstáculos			
	B.2	B.8	B.9	Outros
Controlador Lógico Programável	-	67,0	33,0	-
Microcomputador	-	100,0	-	-
Robô	-	100,0	-	-
Máquinas-Ferramentas Controle Numérico	25,0	75,0	-	-
Projeto Auxiliado por Computador (CAD)	-	100,0	-	-
Engenharia Auxiliada Computador (CAE)	15,0	71,0	14,0	-
Manufatura Auxiliada Computador (CAM)	13,0	87,0	-	-
Equipamento Prototipagem Rápida	20,0	80,0	-	-
Sist. Manufat. Integrada Computador (CIM)	17,0	83,0	-	-
Sistema Digital Controle Distribuído	20,0	60,0	-	20,0
Máquina de Medição Tridimensional	17,0	67,0	-	16,0
Qualidade/Disponibilidade de Materiais	29,0	43,0	-	28,0
Sist. Gerenciamento Armazéns/Estoques	14,0	29,0	14,0	43,0
Coletores de Dados	29,0	43,0	14,0	14,0
Leitoras de Códigos de Barras	-	100,0	-	-
HSC – High Speed Cutting	33,0	33,0	17,0	17,0
Roteirizadores	40,0	40,0	20,0	-
Percentuais médios	16,0	69,3	6,6	8,1

B.2 = falta de divulgação da oferta de tecnologia

B.8 = preço elevado

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

O Quadro 2.1 explica como os três maiores obstáculos (B.2, B.8 e B.9) atuam sobre cada uma das modalidades de tecnologia de produção e automação.

As modalidades de tecnologia de produção e automação vistas como mais dispendiosas são: robôs (100%); microcomputadores (100%); Projeto Auxiliado por Computador -CAD (100%); Leitoras de Códigos de Barras (100%); Manufatura Auxiliada por Computador – CAM (87%); e Sistema de Manufatura Integrada por Computador – CIM (83%).

As tecnologias de produção e automação consideradas menos divulgadas e, portanto, menos conhecidas são: Roteirizadores(40%); HSC – High Speed Cutting (33%); Coletores de Dados (29%); Qualidade/Disponibilidade de Materiais(29%); e Máquinas-Ferramentas de Controle Numérico – CNC (25%).

As modalidades de tecnologias de produção e automação para as quais as empresas têm mais dificuldade em identificar os próprios gargalos são: Controlador Lógico Programável (33%); Roteirizadores (20%); e HSC – High Speed Cutting (17%).

Com relação aos “outros obstáculos” que reprimem a demanda por tecnologias de produção e automação (dados não detalhados no Quadro 2.1), constatou-se que os obstáculos B.3 (desconhecimento das instituições ofertantes) e B.4 (indisponibilidade da tecnologia no mercado local) são os mais destacados.

Serviços e Consultorias Tecnológicas

Quadro 3. Serviços e Consultorias Tecnológicas – Status da Demanda (% empresas - amostra)

A	B	C	Sem resposta
	B.8 = 10,0%		
	B.9 = 2,5%		
	B.2 = 1,5%		
	Outros = 3,2%		
$\Sigma = 30,4\%$	$\Sigma = 17,2\%$	$\Sigma = 31,6\%$	$\Sigma = 20,8\%$

A = % empresas com demandas por serviços e consultorias tecnológicas em atendimento

B = % empresas com demandas por serviços e consultorias tecnológicas não atendidas, devido a:

B.8 = preço elevado

B.2 = falta de divulgação da oferta de tecnologia

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

C = % empresas sem demandas por serviços e consultorias tecnológicas

O Quadro 3 revela que aproximadamente 30% das empresas pesquisadas estão atendendo, no momento, suas necessidades por serviços e consultorias tecnológicas e que quase 32% dessas empresas não manifestam demanda por este tipo de serviço. O Quadro 3 indica, também, que 17,2% das referidas empresas não atendem a suas necessidades de serviços e consultorias tecnológicas, sendo que os três obstáculos que reprimem de modo mais significativo a demanda são, pela ordem de importância, o preço elevado (10% das empresas), a dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos (2,5% das empresas) e a falta de divulgação da oferta (1,5% das empresas).

Quadro 3.1. Serviços e Consultorias Tecnológicas
Obstáculos ao Atendimento da Demanda (% empresas – Grupo B)

Modalidades de Serviços	Obstáculos			
	B.2	B.8	B.9	Outros
Ensaios de Laboratório	-	60,0	-	40,0
Serviços de Calibração/Aferição	-	60,0	-	40,0
Consultoria em Controle de Processos	-	50,0	33,0	17,0
Consultoria Implantação Sist. Qualidade	-	66,0	17,0	17,0
Consultoria Certificação Sist. Qualidade	-	66,0	17,0	17,0
Consultoria em Gestão de Produção	29,0	57,0	14,0	-
Consultoria para Certificação de Produtos	17,0	67,0	16,0	-
Consultoria em Gestão Metrológica	17,0	66,0	17,0	-
Consultoria em Sistemas Logísticos	29,0	43,0	28,0	-
Consultoria em Gestão Ambiental	-	80,0	20,0	-
Percentuais médios	9,2	61,5	16,2	13,1

(legendas do Quadro 3.1)

B.2 = falta de divulgação da oferta do serviço

B.8 = preço elevado

B.9 = dificuldade na identificação dos próprios gargalos tecnológicos

O Quadro 3.1 explica como os três maiores obstáculos (B.2, B.8 e B.9) atuam sobre cada uma das modalidades de serviços e consultorias tecnológicas.

Os serviços e consultorias tecnológicas mais caros, na percepção das empresas respondentes da pesquisa, são: consultoria em gestão ambiental (80%); consultoria para certificação de produtos (67%); consultoria em gestão metrológica (66%); consultoria em implantação de sistemas da qualidade (66%); e consultoria para certificação de sistemas da qualidade (66%). De resto, observa-se que, em geral, as empresas apontam os serviços e consultorias tecnológicas como tendo preços particularmente elevados.

Os serviços e consultorias tecnológicas vistos como menos divulgados pelos ofertantes são: consultoria em gestão da produção (29%); e consultoria em sistemas logísticos (29%).

Os serviços e consultorias tecnológicas para os quais as empresas têm mais dificuldade em identificar os próprios gargalos são: consultoria em controle de processos (33%); consultoria em sistemas logísticos (28%); consultoria em gestão ambiental (20%).

Para os “outros obstáculos” que reprimem a demanda por serviços e consultorias tecnológicas (dados não detalhados no Quadro 3.1), constatou-se que os obstáculos B.3 (desconhecimento das instituições ofertantes) e B.4 (indisponibilidade da tecnologia no mercado local) são os mais importantes. Como evidência disto, 20% das empresas revelam que B.3 é fator restritivo à aquisição de serviços de laboratório e outros 20% afirmam que B.4 é fator restritivo à aquisição de serviços de calibração/aferação.

Inteligência Tecnológica

Quadro 4. Inteligência Tecnológica – Status da Demanda (% empresas - amostra)

A	B	C	Sem resposta
	B.3 = 5,5%		
	B.8 = 4,6%		
	B.2 = 3,7%		
	Outros = 2,1%		
$\Sigma = 45,9\%$	$\Sigma = 15,9\%$	$\Sigma = 20,4\%$	$\Sigma = 17,8\%$

A = % empresas com demandas por informações tecnológicas sendo atendidas

B = % empresas com demandas por informações tecnológicas não atendidas, devido a:

B.2 = falta de divulgação da oferta de informações tecnológicas

B.3 = desconhecimento das instituições ofertantes de informações tecnológicas

B.8 = preço elevado

C = % empresas sem demandas por informações tecnológicas

O Quadro 4 mostra que cerca de 46% das empresas investigadas estão dando atendimento a suas necessidades por informações tecnológicas e que um pouco mais de 20% delas não se interessam por este tipo informação. Percebe-se, também, que aproximadamente 16% das empresas não conseguem atender a suas necessidades por informações tecnológicas, sendo que os três motivos que mais reprimem a demanda são, por ordem de importância, o desconhecimento das instituições que oferecem informações tecnológicas (5,5% das empresas), o preço elevado (4,6% das empresas) e a falta de divulgação desses serviços (3,7% das empresas).

Quadro 4.1 Inteligência Tecnológica – Obstáculos ao Atendimento da Demanda
(% empresas – Grupo B)

Modalidades de Informações	Obstáculos			
	B.2	B.3	B.8	Outros
Histórico da tecnologia até estado da arte	25,0	25,0	50,0	-
Pesquisas de mercado	20,0	20,0	60,0	-
Pesquisas oportunidades negócios	40,0	40,0	20,0	-
Informações seletivas do setor (clipping)	40,0	40,0	20,0	-
Informações sobre fornecedores	14,0	14,0	29,0	43,0
Informações sobre direitos e patentes	-	17,0	33,0	50,0
Regulação sobre tratamento de poluentes	20,0	40,0	20,0	20,0
Informações beneficiamento resíduos ind.	29,0	28,0	14,0	29,0
Informações sobre segurança industrial	33,0	34,0	33,0	-
Informações sobre conservação energia	33,0	33,0	34,0	-
Informações sobre fontes financiamentos	17,0	33,0	33,0	17,0
Informações sobre política fiscal/tributária	-	40,0	40,0	20,0
Info. sobre aquisição/transf. Tecnologia	20,0	60,0	20,0	-
Info. desenvolv. novos processos	43,0	43,0	14,0	-
Info. desenvolvimento novos produtos	20,0	60,0	20,0	-
Percentuais médios	23,6	35,1	29,3	12,0

B.2 = falta de divulgação da oferta de informações tecnológicas

B.3 = desconhecimento das instituições ofertantes de informações tecnológicas

B.8 = preço elevado

O Quadro 4.1 detalha as formas como os três referidos obstáculos (B.2, B.3 e B.8) atuam sobre cada uma das modalidades de informação tecnológica.

Três tipos de demanda por informações tecnológicas se destacam quanto ao desconhecimento, por parte das empresas, das respectivas instituições ofertantes: aquisição e transferência de tecnologia (60%); desenvolvimento de novos produtos (60%); e desenvolvimento de novos processos (43%).

As modalidades de informação tecnológica vistas como tendo os custos mais elevados para as empresas são: pesquisas de mercado (60%) e levantamento do estado da arte de tecnologias (50%).

As informações consideradas, pelas empresas, menos divulgadas são as que se referem a desenvolvimento de processos (43%); oportunidades de novos negócios (40%); e divulgação de clipping sobre o setor (40%).

Ao examinar os “outros obstáculos” que reprimem a demanda por informações tecnológicas (dados não detalhados no Quadro 4.1), percebeu-se que os obstáculos B.7 (atendimento insatisfatório) e B.6 (excesso de burocracia na aquisição) foram os mais destacados, particularmente nos casos das demandas por informações sobre direitos e patentes e por informações sobre fornecedores. 29% das empresas afirmaram, também, que as informações sobre beneficiamento de resíduos industriais são obstaculizadas pela indisponibilidade da informação no mercado local (B.4).

Por fim, nota-se que para algumas das informações mais relevantes as empresas dão ênfase relativamente modesta à questão do preço, sinalizando que estariam dispostas a arcar com os custos de obtenção de informações tecnológicas.

Capacitação de Pessoal

Quadro 5. Capacitação de pessoal – Status da Demanda (% empresas - amostra)

A	B	C	Sem resposta
	B.8 = 9,5%		
	B.3 = 4,0%		
	B.5 = 3,1%		
	B.6 = 3,1%		
	Outros = 4,1%		
$\Sigma = 41,5\%$	$\Sigma = 23,8\%$	$\Sigma = 9,1\%$	$\Sigma = 25,6\%$

A = % empresas com demandas por capacitação de pessoal em atendimento

B = % empresas com demandas por capacitação de pessoal não atendidas, devido a:

B.8 = preço elevado

B.3 = desconhecimento das instituições ofertantes

B.5 = falta de confiabilidade do serviço disponível

B.6 = excesso de burocracia para aquisição

C = % empresas sem demandas por capacitação de pessoal

O Quadro 5 revela que 41,5% das empresas pesquisadas estão atendendo, no momento, suas necessidades de capacitação de pessoal e que apenas 9% dessas empresas não manifestam demanda por este tipo de serviço. O Quadro 5 indica, também, que aproximadamente 24% das referidas empresas não atendem, no momento, a suas necessidades de capacitação de pessoal, sendo que os quatro obstáculos que reprimem de modo mais significativo a demanda são, pela ordem de importância, o preço elevado (9,5% das empresas), o desconhecimento das instituições ofertantes (4% das empresas), a falta de confiabilidade do serviço (3,1% das empresas) e o excesso de burocracia para aquisição (3,1% das empresas).

Quadro 5.1. Capacitação de Pessoal
Obstáculos ao Atendimento da Demanda (% empresas – Grupo B)

Modalidades de Capacitação	Obstáculos					
	B.2	B.3	B.5	B.6	B.8	Outros
Cursos de Motivação/Relacionamentos	-	22,0	11,0	11,0	56,0	-
Atualização em novas tecnologias	27,0	19,0	9,0	9,0	36,0	-
Treinamentos específicos	-	20,0	10,0	10,0	50,0	10,0
Treinamentos “in company”	13,0	25,0	13,0	12,0	37,0	-
Apoio de universidades	-	17,0	16,0	17,0	33,0	17,0
Cursos do SENAI (técnico médio)	-	-	10,0	10,0	50,0	30,0
Qualificação básica (escolaridade média)	-	29,0	14,0	14,0	29,0	14,0
Formação Técnica (pós escola média)	29,0	-	14,0	14,0	43,0	-
Graduação e pós-graduação	20,0	-	20,0	20,0	40,0	-
Formação polivalente (empírica)	13,0	38,0	11,0	13,0	25,0	-
Percentuais médios	10,2	17,0	12,8	13,0	39,9	7,1

B.2 = falta de divulgação da oferta do serviço

B.3 = desconhecimento das instituições ofertantes

B.5 = falta de confiabilidade do serviço disponível

B.6 = excesso de burocracia para aquisição

B.8 = preço elevado

O Quadro 5.1 apresenta os quatro maiores obstáculos já referidos (B.8, B.3, B.5 e B.6) e destaca o obstáculo B.2 do conjunto “outros”, em razão da sua importância relativa.

Os cursos e treinamentos mais caros, na percepção das empresas respondentes da pesquisa, são: motivação e relacionamentos interpessoais (56%); treinamentos específicos (50%); cursos do SENAI - técnico médio (50%); e formação técnica - pós escola média (43%).

As empresas pesquisadas acusam, também, como obstáculo, o desconhecimento das instituições ofertantes das seguintes formas de capacitação de pessoal: formação polivalente – empírica (38%); qualificação básica – escolaridade básica (29%); treinamentos “in company” (25%); e motivação/relacionamentos (22%).

As formas de capacitação de pessoal vistas como mais obstaculizadas pela burocracia são: graduação/pós-graduação (20%); e apoio das universidades (17%). Coincidentemente, estas mesmas formas de capacitação são, também, consideradas as menos confiáveis (20% e 16%, respectivamente) evidenciando uma percepção de que universidades não se relacionam de modo eficiente com as empresas.

Os cursos e treinamentos vistos como menos divulgados pelos ofertantes são: formação técnica – pós escola média (29%); e atualização em novas tecnologias (27%).

Para os “outros obstáculos” que reprimem a demanda por capacitação de pessoal (dados não detalhados no Quadro 5.1), constatou-se que o obstáculo B.4 (indisponibilidade da tecnologia no mercado local) é o mais importante. Tanto assim que 30% das empresas apontaram a distância física ao SENAI como fator restritivo, o que sugere, talvez, uma oportunidade para cursos “in company” promovidos por aquela instituição.

Conclusões e Recomendações

As conclusões e recomendações feitas aqui têm por alvo o aprimoramento da articulação das empresas do setor metal-mecânico da Bahia (demandantes de tecnologia) com as prováveis instituições locais ofertantes de tecnologia. Dentre as referidas instituições, mencionam-se, como se espera, as universidades, os institutos de pesquisas, as empresas fornecedoras de equipamentos e sistemas para os processos produtivos e as empresas de consultoria. Entretanto, para viabilizar aquela articulação, destacam-se, particularmente, os papéis desempenhados por dois órgãos do Sistema FIEB/Bahia: o SENAI e o Instituto Euvaldo Lodi (IEL). O primeiro, oferecendo cursos, treinamentos e instalações para o desenvolvimento de processos e produtos. O último, promovendo estudos e levantamentos para identificação da oferta e procura de tecnologia e favorecendo os encontros entre empresas demandantes e instituições ofertantes de tecnologia.

Os dados apresentados na seção de Análise dos Resultados permitem sugerir as seguintes ações:

- Divulgar, no âmbito das empresas do setor, as principais tecnologias de informação com aplicação na gestão industrial, particularmente os sistemas integrados do tipo ERP (Enterprise Resources Planning); os sistemas de comunicação interempresarial EDI (Electronic Data Interchange); e os sistemas de Programação e Controle de Produção MRP II (Management Resources Planning). A divulgação dar-se-ia na forma de oferta de cursos, treinamentos e demonstrações, como também na aproximação entre os fornecedores daqueles sistemas e as empresas interessadas.
- Divulgar algumas tecnologias de informação com aplicação em processos de produção/automação industrial, a começar pelo uso do microcomputador para eficiência pessoal, estendendo-se às leitoras por códigos de barras e aos softwares CAD (Computer Aided Design), CAM (Computer Aided Manufacture) e CIM (Computer Integrated Manufacture). É provável que os conhecimentos sobre os recursos disponibilizados por

estas tecnologias e sobre os seus verdadeiros custos de aquisição venham desfazer, em alguns casos, a idéia de que todas elas têm custos proibitivos e são inacessíveis às empresas do setor. Para tanto, cursos, demonstrações e aproximação com os fornecedores seriam necessários.

- Divulgar tecnologias de processamento mecânico de metais, como máquinas de controle numérico (CNC) e máquinas HSP (high speed cutting), da mesma forma sugerida acima.
- Identificar empresas/instituições de serviços e consultorias tecnológicas e promover sua aproximação com as empresas do setor interessadas na aquisição destes serviços. Os dados obtidos enfatizam as consultorias em produção/logística, controle de processos, gestão ambiental e certificação da qualidade, bem como os serviços de ensaios de laboratório e de calibração/aferição.
- Disponibilizar informações de inteligência tecnológica, especialmente aquelas referentes a: patentes; aquisição/transferência de tecnologia; desenvolvimento de novos produtos; desenvolvimento de novos processos; pesquisas de mercado; levantamentos do estado da arte de tecnologias; e beneficiamento de resíduos industriais. Algumas destas informações poderiam ser oferecidas na forma de clipping para o setor.
- Quanto à capacitação de pessoal, o SENAI poderia considerar alguns dados desta pesquisa para a composição da sua carteira de serviços, tendo em vista que há aparente interesse, por parte das empresas do setor, nas seguintes modalidades de capacitação: questões comportamentais e de relacionamento interpessoal; cursos técnicos pós-médio; e cursos “in company”. Esta última modalidade, inferida a partir da manifestação de desconforto, por parte das empresas, em relação à distância física do SENAI às mesmas.
- Por fim, diante da percepção generalizada de desconfiança das empresas em relação aos serviços prestados pelas universidades, sugere-se que as universidades locais aproximem-se das empresas do setor com maior empatia, entendendo que flexibilidade, rapidez e praticidade são características necessárias à prestação de serviços confiáveis às empresas.

Referências Bibliográficas

CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; FREITAS FILHO, A. *Estratégias para a Institucionalização de Prospecção de Demandas Tecnológicas na Embrapa*. Organizações Rurais e Agroindustriais – Revista de Administração da UFLA. V.1 – Nº 2 – Ago/Dez – 1999.

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas. *Demanda Efetiva e Demanda Potencial por Serviços Técnicos Especializados: Desenvolvimento de uma Metodologia para Estudos Setoriais*. São Paulo: IPT, 1996.

LIMA, M. A. B.; RUFFONI, J. P.; ZAWISLAK, P. A. *Condições para a Melhoria da Competitividade do Setor Metal-Mecânico Gaúcho Fornecedor para a Cadeia Automotiva do Rio Grande do Sul*. Obtido via Internet. <http://read.adm.ufrgs.br/read16/artigo/artigo1.PDF>, capturado em jan. 2003.

MOTA, T. L. N. G.; ROSENTHAL, D. *Aumentando a Capacidade Tecnológica das Pequenas Firms Nordestinas: O Caso do PGTEC do Ceará, Brasil*. Obtido via Internet. <http://members.lycos.co.uk/Dablium/artigo12.htm>, capturado em jan. 2003.

Narayanan, V. K.. *Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage*. Prentice Hall, 2001.

ZAWISLKAK, P. A.; DAGNINO, R.P. *Metodologia para Identificação Imediata de Demandas Tecnológicas de Setores Industriais: o Caso de Três Setores Gaúchos*. XXII ENANPAD, *Anais...*Angra dos Reis: ANPAD, 1998, publicado em CD-ROM.