



**X Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão  
Tecnológica ALTEC 2003**  
“Conocimiento, Innovación y Competitividad: Los Desafíos  
de la Globalización”



**Análise Do Grau De Capacitação Tecnológica Das Empresas Integrantes  
Dos Complexos Metal-Mecânico E Eletro-Eletrônico Da Bahia**

Camila Carneiro Dias  
Pesquisadora do Instituto Euvaldo Lodi (IEL-BA)  
Prof. da Universidade Salvador (UNIFACS) e  
Faculdade Social da Bahia (FSBA)  
[camilad@fieb.org.br](mailto:camilad@fieb.org.br)

Armando Alberto da Costa Neto  
Superintendente do Instituto Euvaldo Lodi (IEL-BA)  
Prof. Dr. da UNIFACS e da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)  
[costa@fieb.org.br](mailto:costa@fieb.org.br)

Francisco Uchoa Passos  
Prof. Dr. da UNIFACS  
[francisco.passos@unifacs.br](mailto:francisco.passos@unifacs.br)

Fábio Wagner Neves de Brito  
Bacharelado em Administração  
Faculdade Ruy Barbosa  
[fabiobritonet@hotmail.com](mailto:fabiobritonet@hotmail.com)

### **Resumo**

Este trabalho apresenta um mapeamento das principais demandas tecnológicas, efetivas e potenciais, das empresas dos complexos metal-mecânico (CMM) e eletro-eletrônico (CEE) da Bahia, agregadas por nível de atualização. O estudo é parte de pesquisa mais ampla, realizada pelo Instituto Euvaldo Lodi, vinculado à Federação das Indústrias do Estado da Bahia, em cooperação com a Universidade Salvador (UNIFACS) e apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia/FINEP. A consulta às empresas deu-se através da aplicação de um questionário a 146 empresas, obtendo-se 25% de resposta. As informações permitiram a classificação das empresas respondentes em quatro diferentes perfis tecnológicos: de ponta; atualizada; defasada; e indefinida. Este último refere-se a empresas cujos representantes declararam não ter condições de avaliar o seu grau de atualização. Paralelamente, as demandas tecnológicas das empresas foram investigadas considerando-se cinco categorias de recursos propulsores da capacitação tecnológica: tecnologias de gestão; de automação/produção; serviços e consultoria tecnológica; inteligência tecnológica; capacitação de pessoal. Associações dos dados referentes aos perfis tecnológicos com os dados sobre as demandas revelam aspectos peculiares. Constatou-se considerável heterogeneidade entre as empresas, que se reflete em diferentes tipos de demandas tecnológicas e diferentes obstáculos enfrentados para a satisfação destas demandas, em função do perfil tecnológico.

**Palavras-chave:** lacunas de capacitação tecnológica; complexos metal-mecânico e eletro-eletrônico; competitividade setorial.

# **Análise do Grau de Capacitação Tecnológica das Empresas Integrantes dos Complexos Metal-Mecânico e Eletro-Eletrônico da Bahia**

## **1. Introdução**

Dentre os problemas abordados visando à promoção do desenvolvimento científico e tecnológico, um dos mais debatidos é o da construção de sinergias entre ofertantes e demandantes de tecnologia. A constatação deste *gap* justifica a realização de estudos visando à identificação mais precisa das demandas tecnológicas do setor produtivo e de como estas poderiam ser supridas pelos ofertantes locais.

Este trabalho apresenta um mapeamento das principais demandas tecnológicas das empresas dos complexos metal-mecânico (CMM) e eletro-eletrônico (CEE) da Bahia, estratificadas em perfis ou níveis de atualização tecnológica. O estudo é parte de um inventário das lacunas de capacitação tecnológica da indústria baiana, o qual vem sendo realizado pelo Instituto Euvaldo Lodi, vinculado à Federação das Indústrias do Estado da Bahia (FIEB), em cooperação com a Universidade Salvador (UNIFACS) e apoio do Ministério da Ciência e Tecnologia/FINEP.

Além desta introdução, este artigo estrutura-se como se segue. O item seguinte apresenta a discussão teórica que sustenta a investigação. O item 3 apresenta as escolhas metodológicas que orientaram o estudo. No item 4, os autores analisam os percentuais de ocorrência dos principais tipos de demandas tecnológicas manifestadas pelas empresas, estratificadas por perfil ou nível de atualização tecnológica. Finalmente, no item 5, são expostas as últimas considerações dos autores quanto aos resultados da pesquisa.

## **2. Referencial Teórico**

De acordo com Zawislak e Dagnino (1998), considerando-se que as operações realizadas no âmbito de uma empresa subentendem a existência de uma rotina eficiente, quando ocorre um afastamento desta rotina é que ocorrem problemas. A existências destes problemas implica nas demandas tecnológicas, que, por sua vez, traduzem a necessidade de mudança (inovação) a ser realizada para (re)colocar a tecnologia em uma (nova) rotina eficiente. Analogamente, para Lima et al. (2003), demanda tecnológica corresponde à “necessidade de gerar mudanças em uma determinada tecnologia que, quando defasada, gera problemas”.

Demandas tecnológicas são, então, necessidades de conhecimentos e tecnologias que viabilizam diversas formas de agregação de valor para a empresa (Castro et al., 1999). Narayanan (2001), sugere algumas destas necessidades que, quando satisfeitas, traduzem-se em construção de vantagem competitiva 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.

As demandas tecnológicas podem ser supridas internamente à empresa, constituindo-se em soluções oriundas de projetos próprios de P&D e engenharia, ou então, supridas por ofertantes externos. Neste caso, os agentes ofertantes podem ser institutos de pesquisa, universidades, outras empresas etc. Assim, entende-se a oferta tecnológica como sendo oriunda das atividades de pesquisa científica e tecnológica e a demanda, resultado das necessidades das atividades econômicas.

Para o IPT (1996), as demandas tecnológicas podem ser classificadas em dois tipos básicos: demanda realizada ou efetiva e demanda potencial. A primeira refere-se à demanda na qual o termo "efetiva" adjetiva a união do desejo de realização com a possibilidade de atendimento. Por sua vez, a segunda refere-se à (i) demanda que por algum motivo não é no presente atendida e (ii) à demanda que poderá vir a surgir em resposta a mudanças que afetem o comportamento das instituições, empresas, setores e economias nacionais e internacionais.

Considerando os propósitos desta investigação, optou-se pela adoção destes conceitos para interpretação das lacunas de capacitação tecnológica das empresas estudadas.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

#### **3.1. Paineis de Respondentes e Instrumentos de Investigação**

Para a coleta dos dados, foi aplicado um questionário a 146 empresas relacionadas no Guia Industrial FIEB 2001, obtendo-se 37 respostas, o que corresponde a 25% do total. Uma análise qualitativa dos portes e conteúdos tecnológicos da amostra permitiu considerá-la representativa dos setores, de maneira que as conclusões do estudo oferecem razoável possibilidade de generalização. 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 ainda pudessem ter. Com o intuito de validar as informações encontradas via questionário, foi realizada uma reunião entre os pesquisadores e 18 representantes de empresas do setor, no formato de entrevista de grupo focal, discutindo os resultados referentes as demandas captadas nas cinco áreas de capacitação tecnológica detalhadas a seguir.

### 3.2. Tipos de Demanda Tecnológica

Para a identificação das demandas tecnológicas, investigaram-se as necessidades das empresas da amostra, em 5 (cinco) categorias de recursos propulsores da capacitação tecnológica: (1) tecnologias de gestão; (2) tecnologias de produção/automação; (3) serviços e consultorias tecnológicas; (4) inteligência tecnológica; e (5) capacitação de pessoal. O Quadro 1, apresenta a descrição das demandas tecnológicas incluídas em cada uma destas categorias.

Quadro 1 – Tipos de Demanda Tecnológica

<b>Tecnologias de Gestão</b>	Gestão da Qualidade Total (1A); Controle Estatístico de Processos (1B); Certificação ISO 9000 (1C); Certificação ISO 14000 (1D); Grupos Semi-autônomos (1E); Células de Produção (1F); Fornecimento Just-in-Time (1G); Métodos de Melhoria Kaizen/Kanban (1H); Engenharia Simultânea (1I); Benchmarking de melhores práticas (1J); Reengenharia (1L); Custeio ABC (1M); Gestão da Informação (1N); Gestão de Projetos (1O); Controle Estatístico Seis Sigma (1P); Método 5S (1Q); Programação de Produção MRP (1R); Sistemas de Informação ERP (1S); Comunicação interempresarial por EDI (1T); Parcerias Cliente-Fornecedor (1U); Gestão Ambiental (1V); e Normatização de procedimentos (1X).
<b>Tecnologias de Produção e Automação</b>	Controladores Lógicos Programáveis (2A); Microcomputadores (2B); Robôs (2C); Máquinas Ferramentas de Controle Numérico (2D); Projeto Auxiliado por Computador (CAD) (2E); Engenharia Auxiliada por Computador (CAE) (2F); Manufatura Auxiliada por Computador (CAM) (2G); Equipamentos de Prototipagem Rápida (2H); Sistemas de Manufatura Integrada por Computador (CIM) (2I); Sistema Digital de Controle Distribuído (2J); Máquinas de Medição Tridimensional (2L); Qualidade/Disponibilidade de Materiais (2M); Sistemas de Gerenciamento de Armazéns e Estoques (2N); Leitoras por Códigos de Barras (2O); High Speed Cutting (HSC) (2P); e Roteirizadores (2Q); Coletores de Dados (2R).
<b>Serviços e Consultoria Tecnológica</b>	Ensaios de Laboratório (3A); Serviços de Calibração (3B); Consultoria em Controle de processos (3C); Consult. em Implantação de Sistemas de Qualidade (3D); Consult. em Certificação de Sistemas de Qualidade (3E); Consult. em Gestão da Produção (3F); Consult. em Certificação de Produtos (3G); Consult. em Gestão Metrológica (3H); Consult. em Sistemas Logísticos (3I); Consultoria em Gestão Ambiental (3J); Serviços de Medição Tridimensional (3L); Serviços de Prototipagem Rápida (3M).
<b>Inteligência Tecnológica</b>	Histórico de uma Tecnologia até o seu estado-da-arte (4 <sup>A</sup> ); Pesquisas de Mercado (4B); Pesquisas sobre oportunidades de negócios (parcerias, joint ventures, terceirizações) (4C); Coleta de informações seletivas sobre o setor de negócios (clipping) (4D); Informações sobre qualificação/certificação de fornecedores (4E); Info. sobre regulamentos técnicos (4F), direitos e patentes (4G); Info. sobre regulação, normas e tratamentos de poluentes (4H); Info. sobre beneficiamento/aproveitamento de resíduos industriais (4I); Info. sobre segurança industrial (4J); Info. sobre conservação de energia (4L); Info. sobre fontes e formas de financiamentos (4M); Info. sobre política fiscal e tributária (4N); Info. sobre aquisição e transferência de tecnologia (4O); Info. sobre desenvolvimento de novos processos (4P); e Informações sobre desenvolvimento de novos produtos (4Q).
<b>Capacitação de Pessoal</b>	Cursos de motivação/relacionamentos Interpessoais (5A); Atualizações em novas tecnologias (5B); Treinamentos específicos (5C); Treinamentos <i>in company</i> (5D); Apoio de universidades (5E); Cursos técnicos de nível médio (SENAI) (5F); Formação escolar básica (fundamental e média) (5G); Formação técnica de nível pós-médio (5H); Graduação e pós-graduação (5I); e Formação profissional polivalente (5J).

### 3.4. Status das Demandas Tecnológicas

Além de identificar as demandas tecnológicas das empresas de acordo com o tipo de aplicação, o estudo visou a identificação do *status* destas demandas, no que diz respeito ao seu

atendimento. Com base nos conceitos, descritos anteriormente, considera-se que as demandas tecnológicas, podem manifestar-se como:

- ⇒ **Demandas Efetivas**, ou demandas que se encontram em processo de atendimento, as quais se localizam num dos seguintes estágios: projeto, implantação ou operacionalização;
- ⇒ **Demandas Potenciais**, ou não realizadas, cujo atendimento pode estar sendo impedido, no presente, por um dos obstáculos a seguir: Falta de divulgação dos serviços (DP1) ; Desconhecimento das instituições ofertantes (DP2) ; Distância das instituições ofertantes (DP3) ; Falta de confiabilidade nos serviços prestados (DP4) ; Demora no atendimento (DP5) ; Excesso de burocracia (DP6) ; Mau atendimento (DP7) ; Preço elevado (DP8) ; Dificuldade da empresa na identificação de seus gargalos tecnológicos (DP9);
- ⇒ **Demandas Inexistentes**, as empresas declaram não possuir interesse em determinada tecnologia.

A seção de Análise dos Resultados, que se segue, apresenta, os resultados da investigação das demandas tecnológicas das empresas do CMM e CEE baianos, estratificadas por perfil ou nível de atualização tecnológica. Além disso, identifica-se o correspondente *status* destas demandas quanto ao atendimento e analisa-se, para as demandas potenciais, os principais obstáculos que as mantêm sem o necessário atendimento.

#### **4. Análise dos Resultados**

Os perfis tecnológicos das empresas foram esboçados após a devolução dos questionários preenchidos, considerando-se as auto-avaliações das mesmas quanto aos seguintes aspectos: idade das máquinas e equipamentos; investimento em Pesquisa & Desenvolvimento; planos de investimento em capacitação tecnológica; principais fontes de tecnologia; registro de patentes industriais. Tais informações permitiram a classificação das empresas em quatro perfis tecnológicos: (a) de ponta; (b) atualizado; (c) defasado; (d) indefinido. Este último referente a empresas cujos representantes declararam não ter condições de avaliar o seu grau de atualização e cujo tratamento posterior dos dados não permitiu classificá-las em outro perfil.

A Tabela 1 permite uma comparação entre os diferentes perfis de atualização tecnológica e os portes das empresas investigadas, bem como de sua origem de capital. Notadamente, observa-se uma concentração de médias (50%) e grandes empresas (50%), entre

aquelas que se auto-avaliaram como “de ponta”. A maior dispersão de empresas, por porte, encontra-se no grupo das empresas de perfil tecnológico “atualizado”, verificando-se os seguintes percentuais: 33% (grandes); 29% (micro); 24% (pequenas); 14% (médias). Nenhuma média ou grande empresa se auto-avaliou como tecnologicamente “defasada” e, entre as empresas que declararam não ter condição de avaliar seu nível de atualização tecnológica, a totalidade de respostas veio das micro-empresas. Quanto à origem do capital entre as empresas de ponta, 75% das firmas são compostas de capital majoritariamente estrangeiro. Nos demais perfis tecnológicos, há predominância de firmas constituídas de capital majoritariamente nacional, com participação estrangeira, ou totalmente nacional.

Tabela 1 – Perfil Tecnológico X Porte da Empresa e Origem de Capital

Perfil Tecnológico	Porte				Origem de Capital			
	Micro	Pequena	Média	Grande	100% Nacional Privada	Nacional Privada com participação estrangeira	Majoritariamente Estrangeira	Estatal
<i>De Ponta</i>	-	-	50%	50%	-	25%	75%	-
<i>Atualizada</i>	29%	24%	14%	33%	86%	5%	10%	-
<i>Defasada</i>	25%	75%	-	-	100%	-	-	-
<i>Indefinida</i>	100%	-	-	-	100%	-	-	-
<i>Todos</i>	41%	18%	15%	26%	79%	6%	15%	-

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

Questionadas quanto ao item “idade média das máquinas e equipamentos”, apurou-se, entre as empresas ditas “de ponta” e “atualizadas”, a predominância de equipamentos com idade entre 6 e 10 anos. Nestas últimas, registra-se o maior percentual (38%) de firmas que trabalham com equipamentos de idade superior a 11 anos. Surpreendentemente, é entre as empresas que se avaliaram como “desatualizadas” ou de perfil tecnológico “indefinido”, que ocorrem os maiores percentuais de operacionalização de máquinas e equipamentos de idade situada entre 1 a 5 anos: 50 e 60%, respectivamente. Tomando-se as empresas dos complexos metal-mecânico e eletro-eletrônico como um todo, há predominância de equipamentos cuja idade se situa na faixa de 6 a 10 anos.

Nos quesitos “investimento em P&D” (Tabela 2), os dados são, em geral, desanimadores para as empresas de todos os perfis tecnológicos investigados. Questionadas sobre a ocorrência de investimento em P&D, 79% das empresas responderam negativamente à pergunta, com percentuais semelhantes entre as empresas ditas de ponta e atualizadas: 75 e 71% das empresas destes grupos, respectivamente, não investiram em P&D no último ano.

Entre as empresas desatualizadas e de perfil tecnológico “indefinido”, os percentuais alcançam 100%.

Os dados referentes ao registro de patentes, também expostos na Tabela 03, refletem um desdobramento da questão anterior. Se é baixo o envolvimento das empresas com atividades de Pesquisa & Desenvolvimento, é também baixo o número de empresas baianas dos complexos metal-mecânico e eletro-eletrônico que registraram patentes de processos ou produtos (18%), sendo que 24% delas dizem desconhecer o Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI. Entre as empresas ditas “de ponta”, verifica-se a exceção: 50% destas empresas declaram já ter registrado patentes de processos e produtos.

Tabela 2 – Perfil Tecnológico x Investimentos em P&D e Registro de Patentes

Perfil Tecnológico	Investem em P&D?			Já patenteou processos e produtos?			
	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	<i>Não Responderam</i>	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	<i>Desconhece o INPI</i>	<i>Não responderam</i>
<i>De Ponta</i>	25%	75%	-	50%	25%	25%	-
<i>Atualizada</i>	24%	71%	5%	14%	57%	10%	19%
<i>Defasada</i>	-	100%	-	25%	50%	-	25%
<i>Indefinida</i>	-	100%	-	-	-	100%	-
<i>Todos</i>	18%	79%	3%	18%	44%	24%	15%

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

Quando perguntadas sobre os planos de investimento em P&D ou capacitação tecnológica, para os próximos 5 anos, a maior parte das empresas revelou ter como principais motivadores da busca por capacitação tecnológica as necessidades de: 1) adquirir novas máquinas e equipamentos (16%); 2) desenvolver novos processos e produtos (14%); 3) capacitar e treinar recursos humanos (11%) e implantar sistemas da qualidade (também 11%).

Nos parágrafos seguintes, analisa-se os percentuais de inexistência de demandas tecnológicas para cada área ou especialidade, bem como quais os percentuais de ocorrência de demandas efetivas ou potenciais, entre as empresas da amostra, estratificadas por perfil tecnológico. Em relação às demandas potenciais, explicita-se quais as mais frequentes e quais as principais razões apontadas pelas empresas para a não-satisfação destas demandas.

Tabela 3– Status das Demandas Tecnológicas por Área ou Especialidade

Área	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>Tecnologias de Processo e Gestão</i>	22,8%	30,7%	26,2%	1U; 1C; 1B	15,7%	1M; 1P	DP8; DP1; DP9
<i>Tecnologias de Automação e Produção</i>	41,2%	25,6%	15,9%	2B; 2A; 2E	15,2%	2G; 2N; 2P; 2R; 2M; 2F	DP8; DP2; DP9
<i>Consultoria e Serviços Tecnológicos</i>	30,4%	33,1%	15,4%	3A; 3B; 3E	20,8%	3F; 3I	DP8; DP1; DP2; DP3
<i>Inteligência Tecnológica</i>	20,2%	45,7%	15,7%	4N; 4J; 4E; 4L	29,6%	4E; 4P; 4F; 4G; 4I; 4L; 4M	DP2; DP8; DP1
<i>Capacitação de Pessoal</i>	8,8%	43,5%	22,4%	5G; 5C; 5D; 5F; 5H	22,1%	5B; 5F; 5C; 5J	DP8; DP2; DP4

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

A Tabela 3 sintetiza os resultados globais da pesquisa, mostrando quais os percentuais de inexistência de demandas tecnológicas, e quais os percentuais de demandas efetivas ou potenciais, para cada tipo de tecnologia.

Observa-se que o maior percentual de inexistência de demanda refere-se à área de tecnologias de automação e produção, demonstrando que 41.2% das empresas investigadas não demonstram interesse especial por este tipo de tecnologia. Em contraste, as áreas de inteligência tecnológica e capacitação de pessoal são as que apresentam o maior percentual de demandas efetivas, ou seja, que estão sendo atendidas, seja através de soluções tecnológicas desenvolvidas *in house* ou adquiridas de ofertantes externos. Considerando-se, que, nesta pesquisa, as demandas em atendimento foram classificadas em três diferentes *status* (projeto, implantação e operação), observou-se os maiores índices de tecnologias em plena operacionalização também nas áreas de inteligência tecnológica e capacitação de pessoal. Nestas áreas, as tecnologias para as quais registrou-se maior percentual de operacionalização, foram: informações sobre qualificação/certificação de fornecedores, desenvolvimento de novos processos, regulamentos técnicos, direitos e patentes, beneficiamento/aproveitamento de resíduos industriais, conservação de energia, fontes e formas de financiamentos e cursos de atualização em novas tecnologias, cursos técnicos de nível médio (SENAI); treinamentos específicos; formação profissional polivalente.

A análise do quesito “demandas potenciais” demonstra que a ocorrência de demandas não satisfeitas, em função de algum obstáculo, é maior na área de tecnologias de processo e gestão e menor na área de capacitação de pessoal. Na área de tecnologias de processo e gestão, foram apontados como principais obstáculos ao atendimento destas demandas: preço elevado;



falta de divulgação dos serviços; dificuldade da empresa na identificação de seus gargalos tecnológicos. Ainda nesta área, as tecnologias para as quais foram registradas os maiores índices de demanda reprimida são: custeio ABC; controle estatístico seis sigma.

Os dados mostrados nas Tabelas 4, 5, 6, 7 e 8 a seguir, permitem o desdobramento da análise anterior, visto que conservam as mesmas categorias de análise (status das demandas tecnológicas por área ou especialidade) porém, desagregam as empresas investigadas nos quatro perfis tecnológicos: de ponta; atualizado; defasado; indefinido.

Tabela 4 – *Status* das Demandas por Tecnologias de Gestão, de acordo com o Perfil Tecnológico

Perfil Tecnológico	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>De Ponta</i>	25,0%	58,7%	-	1U; 1I; 1B	45,7%	-	-
<i>Atualizado</i>	16,6%	28,8%	29,6%	1U; 1C; 1A; 1N; 1X	15,3%	1R	DP1; DP8; DP6
<i>Defasado</i>	21,7%	46,7%	31,5%	1U; 1X; 1B; 1C; 1Q; 1G	7,6%	1E; 1I; 1J; 1L; 1M; 1P	DP8; DP9
<i>Indefinido</i>	47,8%	3,5%	28,7%	-	-	1A; 1M; 1N; 1P; 1Q	DP1; DP2; DP9

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

A Tabela 4 apresenta os percentuais dos diferentes *status* de demandas (inexistente, efetiva e potencial) na área de Tecnologias de Gestão, para cada perfil tecnológico pesquisado. No que diz respeito à inexistência de demandas nesta área, o maior percentual de desinteresse por tecnologias de processo e gestão (47,8%) encontra-se entre as empresas que se declararam de perfil tecnológico indefinido e, o menor, entre as atualizadas (16,6%).

Entre as empresas que se auto-avaliaram como de ponta, onde predominam grandes empresas, um dado chama a atenção: a inexistência de demandas tecnológicas insatisfeitas (potenciais), nesta área. Para as demais, os percentuais de demandas insatisfeitas são relativamente equivalentes. Foi entre as empresas defasadas que registrou-se o maior percentual de firmas (31,5%) com demandas não-satisfeitas (sobretudo, grupos semi-autônomos; engenharia simultânea; benchmarking de melhores práticas; reengenharia; custeio ABC; controle estatístico seis sigma), tendo apontado, como principais obstáculos ao atendimento destas demandas, os seguintes motivos: preço elevado; dificuldade da empresa na identificação de seus gargalos tecnológicos.

Quanto ao *status* de atendimento das demandas tecnológicas das firmas, bem como em relação ao percentual de operacionalização de tecnologias de processo e gestão, é entre as empresas de ponta que encontram-se os maiores índices de demandas efetivas e de

ferramentas de gestão, atualmente em operacionalização, com destaque para: parcerias cliente-fornecedor; engenharia simultânea; controle estatístico de processos.

Tabela 5 – Status das Demandas por Tecnologias de Automação e Produção

Perfil Tecnológico	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>De Ponta</i>	29,4%	57,4%	-	2A; 2B; 2E; 2M	44,1%	-	-
<i>Atualizado</i>	36,4%	22,4%	20,4%	2B; 2A; 2E	13,7%	2G; 2N	DP8; DP1; DP9
<i>Defasado</i>	64,7%	32,4%	2,9%	2B; 2D; 2G	7,4%	2F; 2I	DP8; DP9
<i>Indefinido</i>	51,8%	8,2%	20,0%	2B; 2M	4,7%	Todos os itens	DP8

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

Por sua vez, na área de tecnologias de automação e produção (Tabela 5), foram registrados percentuais elevados para a inexistência de demandas desta natureza entre as empresas ditas defasadas (64,7%) e indefinidas (51,8%), com percentuais inferiores, e relativamente próximos, entre as empresas ditas de ponta (29,4%) e as atualizadas (36,4%). Entre as empresas que têm suas demandas presentemente atendidas (efetivas), destacam-se as empresas de ponta (57,4%), sendo também nestas empresas que verifica-se o maior grau de operacionalização de tecnologias desta natureza, com destaque para os itens: controladores lógicos programáveis; microcomputadores; projeto auxiliado por computador (CAD); qualidade/disponibilidade de materiais.

Tanto na área de tecnologias de produção e automação, como na área de tecnologias de gestão, verifica-se a inexistência de demandas insatisfeitas, entre as empresas ditas de ponta. Por sua vez, é entre as empresas de perfil atualizado (20,4%), seguidas das empresas de perfil tecnológico indefinido (20%), que verificam-se os maiores percentuais de demandas potenciais na área de tecnologias de produção e automação. Entre estas últimas, todos os itens mencionados no questionário foram citados como demandas insatisfeitas. Nos dois perfis tecnológicos, as empresas apontaram preço elevado e dificuldade da empresa na identificação de seus gargalos tecnológicos como dois dos principais obstáculos que restringem a manifestação deste tipo de demanda, nesta área.

Tabela 6 – Status das Demandas por Consultoria e Serviços Tecnológicos

Perfil Tecnológico	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>De Ponta</i>	52,1%	47,9%	-	3A; 3B; 3L; 3C; 3D; 3E; 3F	41,7%	-	-
<i>Atualizado</i>	21,4%	31,0%	24,2%	3A; 3D; 3B; 3E	24,2%	3E; 3H	DP8; DP9; DP1
<i>Defasado</i>	35,4%	54,2%	4,2%	3A; 3B; 3E; 3G	8,3%	3L; 3H	DP9
<i>Indefinido</i>	46,7%	13,3%	-	-	-	-	-

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

A Tabela 6 expõe os resultados do levantamento de dados referente à demanda por consultoria e serviços tecnológicos. Curiosamente, dentre as empresas que responderam não manifestar interesse por este tipo de tecnologia, aquelas pertencentes ao grupo das empresas de ponta, manifestaram esta resposta com maior frequência (52,1%), seguidas de perto pelas empresas de perfil indefinido (46,7%), composto, em sua totalidade, por micro-empresas. No que diz respeito ao percentual de demandas presentemente atendidas, os dados aferidos podem ser considerados equilibrados para as empresas de todos os grupos, a exceção das que se auto-avaliaram como portadoras de perfil tecnológico indefinido cujo percentual de desinteresse por tecnologias desta natureza é o menor dos quatro perfis (13,3%).

Conforme demonstram os percentuais da coluna “Grau de Operacionalização”, é entre as empresas de ponta que os serviços e consultoria tecnológicos encontram-se mais intensamente em operacionalização, com destaque para: ensaios de laboratório, serviços de calibração, de medição tridimensional, consultorias em controle de processos, em implantação de sistemas de qualidade, em certificação de sistemas de qualidade, em gestão da produção. A mesma tabela revela um dado extremamente significativo e revelador da assimetria tecnológica das empresas dos complexos investigados: o percentual nulo registrado para a operacionalização de serviços tecnológicos entre as empresas de perfil indefinido, composto, em sua totalidade, por micro-empresas. No grupo das empresas defasadas, onde há presença expressiva de pequenas empresas, o percentual também é baixo (8,3%).

No rol das demandas potenciais, verifica-se, por razões distintas, a ocorrência de índice nulo para as empresas integrantes dos perfis tecnológicos extremos: de ponta e indefinido. Onde o índice de demanda potencial é maior, entre as empresas atualizadas (24,2%), são apontados, como itens de maior percentual de demanda insatisfeita: consultorias em certificação de sistemas de qualidade e em gestão metrológica, pelos seguintes motivos: preço elevado, dificuldade da empresa na identificação de seus gargalos tecnológicos e falta de divulgação dos serviços.

Tabela 7 – Status das Demandas por Inteligência Tecnológica

Perfil Tecnológico	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>De Ponta</i>	31,7%	63,3%	3,3%	4A; 4B; 4F; 4G; 4J; 4L; 4O; 4P; 4Q	61,7%	4M; 4N	DP8; DP6
<i>Atualizado</i>	16,2%	42,2%	17,5%	4J; 4N; 4E; 4L	32,1%	4E; 4F; 4G; 4P	DP8; DP1; DP2
<i>Defasado</i>	21,7%	61,7%	13,3%	4N	16,7%	4A; 4C; 4E; 4I; 4H; 4J; 4L; 4P	DP1; DP3; DP8
<i>Indefinido</i>	26,7%	33,3%	20,0%	4B; 4E; 4N	4,0%	Todos os itens	DP2

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

A Tabela 7 apresenta o status das demandas para a área de inteligência tecnológica, em cada um dos perfis pesquisados. Verifica-se que são as empresas de ponta – de médio e grande porte, que se julgam tecnologicamente avançadas – que apresentam o mais alto percentual de demanda inexistente (31,7%). Tal resultado pode significar que a demanda por tecnologias da categoria Inteligência Tecnológica vem sendo satisfatoriamente atendida pela própria empresa ou por ofertantes externos. Dentre as tecnologias que compõem essa área, aquelas que obtiveram maior percentual de desinteresse entre as empresas de ponta foram: pesquisa de oportunidades de negócios, parcerias, *joint ventures*, terceirizações; informação sobre qualificação/certificação de fornecedores; clipping setoriais; informações sobre fontes e formas de financiamento.

Quanto à demanda efetiva, o menor percentual registrado refere-se às empresas indefinidas (33,3%), e, o maior, às empresas de ponta (63,3%). Quando se observa o grau de operacionalização torna-se mais evidente a heterogeneidade entre os perfis, com níveis de operacionalização que variam de 61,7% para as empresas de ponta, decrescendo até chegar a apenas 4%, nas indefinidas. Pesquisa de mercado, informações sobre política fiscal e tributária e sobre segurança industrial são as tecnologias mais operacionalizadas com percentuais de operacionalização de 38%, 38% e 32% respectivamente.

No que diz respeito à demanda potencial, verifica-se um baixo percentual entre as empresas de ponta: 3,3%. Novamente, há grande contraste entre essas empresas e as indefinidas, cujo percentual de demandas insatisfeitas é o mais elevado (20%). As empresas de perfil atualizado e defasado possuem 17,5% e 13,3% de demanda reprimida ou potencial, com destaque para os itens: informações sobre qualificação/certificação de fornecedores e sobre o desenvolvimento de novos processos com 38% cada. Quanto aos obstáculos enfrentados pelas empresas de ponta, destacam-se, segundo as próprias, o preço elevado e o excesso de

burocracia, enquanto as empresas indefinidas alegam o desconhecimento das instituições que ofertam as referidas tecnologias da área de inteligência tecnológica como barreira.

Tabela 8 – Status das Demandas por Capacitação de Pessoal

Perfil Tecnológico	Demanda Inexistente	Demanda Efetiva	Demanda Potencial	Tecnologias mais operacionalizadas	Grau de Operacionalização	Principais Demandas Potenciais	Principais Obstáculos À Demanda
<i>De Ponta</i>	10,0%	77,5%	5,0%	5F; 5H; 5I; 5J	57,5%	5E; 5F	DP8; DP3
<i>Atualizado</i>	3,8%	41,0%	20,5%	5C; 5G; 5A; 5D; 5F	18,1%	5B; 5J; 5C	DP8; DP6; DP1
<i>Defasado</i>	10,0%	72,5%	17,5%	5G; 5D; 5H; 5J	30,0%	5F	DP8; DP2; DP3
<i>Indefinido</i>	28,0%	4,0%	48,0%	5C; 5G	4,0%	5A; 5B; 5C; 5D; 5F; 5G; 5J	DP2; DP4; DP3

Fonte: Dados primários colhidos em campo.

Finalmente, a Tabela 8 apresenta os dados relativos à demanda tecnológica na área de capacitação de pessoal. De acordo com a tabela, as empresas registram baixos índices de ausência de demanda na área de capacitação de pessoal, com exceção das empresas de perfil tecnológico indefinido, que apresentam percentual de demanda inexistente ligeiramente superior (28%). Entre as empresas de todos os perfis, são expressivos os percentuais demandas presentemente atendidas na área de capacitação de pessoal. A exceção é o grupo de empresas de perfil tecnológico indefinido, cujo percentual de satisfação de demanda é de apenas 4%.

Nas empresas de perfil de ponta o índice de demanda potencial é baixo (5%), confirmando que a existência de obstáculos à satisfação de demanda destas empresas, nesta área, é pouco significativa. O percentual de demanda potencial em empresas de perfil atualizado (20,5%) e defasado (17,5%) é considerável. O destaque, mais uma vez, fica por conta das empresas de perfil indefinido; apontando um percentual de demanda potencial bastante elevado (48%). Para estas empresas, a maior parte das tecnologias mencionadas no questionário (7 entre as 10 citadas) representam demandas insatisfeitas, cujos obstáculos ao atendimento seriam desconhecimento das instituições ofertantes, falta de confiabilidade nos serviços prestados e distância das instituições ofertantes.

Quanto ao grau de operacionalização destas tecnologias, verifica-se, nas empresas ditas “de ponta”, um índice expressivo de operacionalização (57,5%), destacando-se: cursos técnicos de nível médio (SENAI), formação técnica de nível pós-médio; graduação e pós-graduação e; formação profissional polivalente. Os outros três perfis possuem um percentual de operacionalização inferior (18,1%, 30% e 4%, respectivamente), demonstrando que as empresas de ponta são as que dispõem de pessoal melhor qualificado.

A Tabela 8 sugere, ainda, uma aparente contradição. Alguns itens foram citados duas vezes, tanto no grupo das tecnologias mais operacionalizadas, quanto no grupo das tecnologias para as quais há demanda reprimida. Tal dado pode ser tomado como indício de que, mesmo entre empresas que pertencem a um mesmo perfil tecnológico, manifestam-se níveis de atualização distintos, pois, enquanto certas empresas operacionalizam determinada tecnologia, para outras, ainda há obstáculos importantes que impedem a satisfação desta demanda.

## **5. Considerações Finais**

Este artigo teve por objetivo apresentar um produto de pesquisa realizada pelo IEL-BA, UNIFACS e FINEP/MCT, referente à identificação de demandas tecnológicas do complexo metal-mecânico e eletro-eletrônico da Bahia. A análise dos dados revela uma grande heterogeneidade e assimetria entre as empresas do referido complexo, no que diz respeito ao nível de capacitação tecnológica.

Foi visto que, em geral, há uma coincidência entre o porte e o grau de atualização tecnológica das empresas investigadas. Entre as empresas ditas “de ponta”, verifica-se um percentual significativo de inexistência de demandas tecnológicas nas áreas de consultoria e serviços tecnológicos e o maior percentual de demandas efetivas na área de inteligência tecnológica. Por sua vez, entre pequenas e micro empresas, revelam-se fortes lacunas em áreas como capacitação de pessoal e tecnologias de gestão. No campo das semelhanças, verifica-se o baixo envolvimento das empresas, com atividades de P&D e, por extensão, o baixo índice de registro de patentes, o que sinaliza uma capacidade inovativa ainda incipiente do complexo como um todo.

Acredita-se que parte desta explicação pode ser creditada à própria estrutura da matriz industrial baiana, especializada em bens intermediários, de menor valor agregado e com padrão tecnológico e processos produtivos de amplo domínio. Com o esforço de redirecionamento da estratégia industrial do estado para a produção de bens finais, capitaneado pela recente implantação de projetos no setor automotivo, espera-se uma melhoria deste quadro de fragilidades.

Isto posto, a identificação de demandas tecnológicas de complexos industriais, encontra justificativa na necessidade de mapear as lacunas de capacitação tecnológica das empresas, de forma a poder melhor orientar o planejamento de instituições ofertantes de

tecnologia. Espera-se desta forma, poder contribuir para reduzir o “fosso” entre oferta e demanda tecnológica, construindo articulação sinérgica entre estes dois agentes.

### **Referências Bibliográficas**

- CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; FREITAS FILHO, A. (1999). *Estratégias para a Institucionalização de Prospecção de Demandas Tecnológicas na Embrapa. Organizações Rurais e Agroindustriais – Revista de Administração da UFLA. V.1 – Nº 2.*
- IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (1996). *Demanda Efetiva e Potencial por Serviços Técnicos Especializados*, São Paulo: IPT.
- 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.
- NARAYANAN, V. K. (2001). *Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage*. Prentice Hall.
- ZAWISLAK, P. A.; DAGNINO, R.P. (1998) *Metodologia para identificação imediata de demandas tecnológicas de setores industriais: o caso de três setores gaúchos*. XXII ENANPAD, Angra dos Reis.