

Contrato BNDES/FINEP/FUJB
Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de
Desenvolvimento Industrial e Tecnológico

Estudos Empíricos

Nota Técnica 14

Arranjo Produtivo Metalmeccânico/ES

Arlindo Villaschi Filho
Eliene dos Santos Lima
(Universidade Federal do Espírito Santo)

Coordenação dos Estudos Empíricos

Arlindo Villaschi Filho
Renato Ramos Campos
Marina Honório de Souza Szapiro
Cristina Ribeiro Lemos

Coordenação do Projeto

José Eduardo Cassiolato
Helena Maria Martins Lastres

Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IE/UFRJ

Rio de Janeiro, Outubro de 2000.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	05
1. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA METALMECÂNICA	07
1.1. Panorama Internacional	07
1.1.1. Estrutura da Oferta, Padrão de Concorrência e Tendências Tecnológicas	07
1.1.2. Produtos e Processos Produtivos	09
1.2. A Indústria no Brasil	11
1.2.1. Estrutura da Oferta, Padrão de Concorrência e Tendências Tecnológicas	11
1.2.2. Produtos e Processos Produtivos	13
2. PERFIL DO ARRANJO LOCAL	16
2.1 Origem e Desenvolvimento	17
2.2 Principais Agentes do Segmento Produtivo	20
2.3 Instituições de Articulação Política	27
2.4 Infra-estrutura Física, Educacional e de Treinamento	30
2.5 Infra-estrutura Tecnológica	33
2.6 Interação Entre os agentes, Formas de Cooperação e Estratégias Competitivas	34
2.7 Desempenho Recente do Arranjo	35
3. DESENVOLVIMENTO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA	40
3.1. Mecanismos Formais e Informais para a Aprendizagem	40
3.2. A Dinâmica da Aprendizagem Interna à Firma	41
3.3. Os Processos Interativos para a Aprendizagem no Arranjo	42
3.4. Vantagens Dinâmicas para a Competitividade	44
4. TRAJETÓRIA RECENTE DO ARRANJO	48
4.1. Impactos das Mudanças Estruturais na Década de 90	48
4.2. Efeitos sobre as Estratégias Empresariais	49
4.3. Fluxos de Investimentos nos Anos 90	50
5. POLÍTICAS PÚBLICAS E PERSPECTIVAS PARA O ARRANJO	53
5.1. As Políticas Públicas voltadas para o Arranjo	53
5.2. Propostas de Políticas para a Competitividade	59
5.3. As Perspectivas do Arranjo	61
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXO – Lista dos Entrevistados	65

LISTA DE QUADROS

1.1	Processos Produtivos Utilizados Na Indústria Metalmeccânica	10
1.2	Desempenho do Setor Máquina-Ferramentas - Brasil 1996-97	12
2.1	Indicadores Espírito Santo/Brasil	16
2.2	Estruturação das Empresas Metalmeccânicas Pesquisadas Segundo Processo Produtivo	21
2.3	Cursos do Centro Tecnológico da UFES – Área Interesse Setor Metalmeccânico	31
2.4	Cursos do Centro Tecnológico da UFES – Possibilidade de Atuação no Setor Metalmeccânico	31
2.5	Cursos do Centro Tecnológico da UFES - Oferta de Vagas/Ano, Formados/Ano	31
2.6	Cursos do Centro Tecnológico da UFES – Destino dos Formados (%)	32
2.7	Cursos do Centro Tecnológico da UFES - Qualificação do Corpo Docente	32
3.1	Empresas Pesquisadas Principais: Inovações feitas pelas Empresas Metalmeccânicas	46

LISTA DE TABELAS

2.1	Número de Empresas Pesquisadas por Município Segundo o Número de Empregados do Segmento Metalmeccânico Capixaba, Empresas da Amostra	21
2.2	Empresas Pesquisadas: Origem dos Principais Equipamentos (%)	23
2.3	Empresas Pesquisadas: Origem dos Principais Insumos/Matéria-Prima (%)	24
2.4	Empresas Pesquisadas: Vantagem de Aquisição de Insumo/Matéria-Prima de Origem Local	24
2.5	Empresas Pesquisadas: Vantagem de Aquisição de Equipamento de Origem Local	25
2.6	Empresas Pesquisadas: Vendas	26
2.7	Empresas Pesquisadas: Avaliação da Provisão de Infra-Estrutura Física e de Serviços Públicos na Região	30
2.8	Empresas Pesquisadas: Relações de Cooperação da Empresa com os demais atores do Arranjo	35
2.9	Empresas Pesquisadas: Evolução da Produção, Faturamento Bruto, Número Empregados	36
2.10	Empresas Pesquisadas: Principais Fontes de Financiamento	36
2.11	Empresas Pesquisadas: Forma de Investimento para os próximos cinco anos (%)	37
2.12	Empresas Pesquisadas: Objetivos de Investimento	37
2.13	Empresas Pesquisadas: Estimativa de Investimento nos próximos cinco anos	38
2.14	Empresas Pesquisadas: Qualificação De Mão-de-Obra e Perspectivas De Treinamento	38
2.15	Empresas Pesquisadas: Principais Locais de Treinamento	38
2.16	Empresas Pesquisadas: Percentual de Empregados que atualmente freqüentam Cursos de Treinamento	39
2.17	Empresas Pesquisadas: Treinamento Horas por Trabalhador por Ano	39
3.1	Empresas Pesquisadas: Principais Fontes de Informação para promover Inovações de Processo ou Produto	41
3.2	Empresas Pesquisadas: Características da Subcontratação com a Empresa Cliente	42
3.3	Empresas Pesquisadas: Características da Subcontratação com Empresas Fornecedoras	43
3.4	Empresas Pesquisadas: Principais Formas de Desenvolvimento e Incorporação de Novas Tecnologias	43
3.5	Empresas Pesquisadas: Vantagem de Localização da Empresa na Região	44
3.6	Empresas Pesquisadas: Fatores Determinantes da Competitividade na Principal Linha De Produtos .	45
3.7	Empresas Pesquisadas: Principais Inovações Adotadas pela Empresa na Década de 90	46
4.1	Empresas Pesquisadas: Estratégia Adotada pela Empresa frente ao Processo de Abertura de Mercado nos Anos 90	49
4.2	Empresas Pesquisadas: Reação quanto aos Fluxos de Investimento Direto Externo	50
4.3	Empresas Pesquisadas: Influência da Formação do MERCOSUL na Estratégia da Empresa	51
4.4	Empresas Pesquisadas: Principais Obstáculos que impedem maior relação cooperativa entre a sua Empresa e as Empresas dos Países do MERCOSUL	51
5.1	Desempenho do PROGRAMA POTENCIALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO LOCAL	55
5.2	BANDES: Investimentos Aprovados para o Setor Metalmeccânico 1994-Julho 2000. (R\$ Mil)	57
5.3	BANDES: Liberação de Financiamentos ao Setor Metalmeccânico, por Porte de Empresa – 1993/1996. Valores Em US\$ correntes	57

5.4	BANDES: Liberação de Financiamentos ao Setor Metalmeccânico, por Porte de Empresa – 1997/Julho 2000. Valores Em US\$ correntes	58
5.5	Empresas Pesquisadas: Participação em Programas Especificos para o Segmento Promovido por Diferentes Âmbitos do Governo	60
5.6	Empresas Pesquisada: Sugestões de Políticas Governamentais que poderiam contribuir para o aumento da Eficiência Competitiva das Empresas do Arranjo	60

Arranjo Produtivo Metalmeccânico do Espírito Santo

Arlindo Villaschi Filho¹

Eliene dos Santos Lima²

INTRODUÇÃO

O objetivo deste relatório de pesquisa é apresentar um dos resultados dos estudos que estão sendo elaborados no âmbito do Projeto de Pesquisa Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Aqui, o objetivo é o arranjo produtivo metalmeccânico capixaba, constituído por diversos segmentos empresariais e institucionais. Este arranjo tem o seu *core* em empresas classificadas como pertencentes ao complexo metalmeccânico.

O conceito de arranjo produtivo busca caracterizar a conformação produtiva composta por atores (não necessária e exclusivamente empresarial e delimitados espacialmente) que interagem de forma cooperativa, segundo óticas distintas (público/privada; econômica/tecnológica), com autonomia na busca de complementariedades voltadas para o aprendizado que levem à inovação visando a capacitação social/empresarial.

O segmento empresarial do arranjo produtivo metalmeccânico localizado no Estado do Espírito Santo é conformado por empresas que se dedicam à fabricação de peças, acessórios e máquinas assim como prestam serviços de montagem e manutenção industrial. O principal mercado é composto pelas grandes empresas industriais que se localizam, em sua maioria, no Estado. Estas grandes empresas também compõem este arranjo, assim como algumas instituições de apoio.

O estudo do arranjo produtivo parte da base de dados do CDMEC – Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico para analisar a relação estabelecida entre as grandes empresas demandantes e as pequenas empresas fornecedoras. É estudado também o desempenho diferencial das empresas associadas ao CDMEC, mas não necessariamente fornecedoras de grandes empresas e o daquelas que são fornecedoras das grandes empresas mas não são associadas ao CDMEC.

Desenhou-se uma amostra formada por 34 empresas extraídas da base de dados do CDMEC, 8 empresas metalmeccânicas não associadas ao CDMEC, 12 instituições de apoio, 12 grandes empresas clientes das empresas metalmeccânicas, mantenedoras do PRODFOR, e 4 fornecedores. Foram feitos os contatos por fax, telefone e *E-mail* com estes atores do arranjo. O resultado

¹ PhD em Economia pela Universidade de Londres e Professor da Universidade Federal do Espírito Santo.

² Mestranda em *Economía y Desarrollo Industrial: especialización en PyMEs* pelas *Universidad Nacional de General Sarmiento* e *Universidad Nacional de Mar del Plata*, Buenos Aires, Argentina e pesquisadora associada ao Grupo de Pesquisa Sistema Capixaba de Inovação da Universidade Federal do Espírito Santo.

final foi a aplicação de 30 questionários, sendo que 3 não foram devolvidos em tempo.

Além disto, foram desenvolvidas entrevistas com 3 empresas não associadas ao CDMEC; 5 entrevistas com as grandes empresas; e 11 com instituições de apoio. Foram contactados os fornecedores, basicamente distribuidores, mas não se obteve o retorno em tempo. A realização da pesquisa de campo foi entre os dias 26 de janeiro de 17 de outubro de 2000.

A avaliação que os pesquisadores fazem da pesquisa de campo, é que houve boa receptividade ao trabalho por parte, principalmente, das empresas metalmeccânicas. Registra-se uma certa dificuldade de resposta por parte das grandes empresas. Deve-se destacar a importante contribuição do CDMEC no agendamento e receptividade dos pesquisadores por parte empresas associadas.

A elaboração da pesquisa também contou com a utilização de fontes secundárias como os documentos da economia estadual, documentos de caracterização setorial, trabalhos acadêmicos e relatórios de pesquisa.

A metodologia do trabalho aqui utilizada, segue as linhas do Projeto de Pesquisa com um foco, qual seja, buscou-se contemplar as formas utilizadas pelos atores para embasar os processos de aprendizado e de inovação; os formatos, estruturas de competência e natureza das relações institucionais; a trajetória e caminhos evolutivos do arranjo nos anos 90 e o papel das políticas de desenvolvimento regional e de desenvolvimento industrial e tecnológico.

No capítulo que segue a esta introdução é caracterizado, brevemente, o complexo metalmeccânico especialmente o segmento da indústria de bens de capital, máquinas-ferramentas e equipamentos eletromecânicos. O capítulo dois, descreve o arranjo local metalmeccânico. O capítulo três avalia o desenvolvimento de capacitação tecnológica. O capítulo quatro descreve a trajetória recente do arranjo e o capítulo cinco indica as políticas públicas e apresenta propostas de políticas para a competitividade, assim como as perspectivas para o arranjo.

1. CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

Introdução

Os segmentos do complexo metalmeccânico apresentam uma grande variedade de características que, por sua vez, dificultam uma análise generalizada e comparativa. Diversos estudos encontrados não são unânimes na classificação setorial.

A indústria metalmeccânica engloba todos os setores que se dedicam à transformação de metais. Inclui, portanto, as plantas de bens e serviços intermediários como as fundições, forjarias, oficinas de corte, soldagem estamparia, tratamento térmico, etc., assim como os estabelecimentos de produtos finais, bens de capital, de consumo, os equipamentos, a maquinaria, os veículos e materiais de transporte (Cruz, 1985).

Para efeito deste estudo e com a intenção de fazer uma maior aproximação da descrição em nível internacional e nacional buscar-se-á caracterizar: o setor bens de capital, sub-setores máquinas-ferramentas e equipamentos eletromecânicos.

A indústria metalmeccânica presente no Estado do Espírito Santo dedica-se à fabricação, manutenção e montagem de peças e acessórios, serviços industriais, fabricação de estruturas metálicas e de máquinas e equipamentos para a indústria de mármore e granito.

Os principais serviços são manutenção industrial e paradas de usina, recuperação de peças, montagens industriais diversas, usinagem de peças/componentes, jateamento de pintura industrial e tratamento térmico. Os produtos fabricados são estruturas metálicas, peças de calderaria, componentes metálicos diversos e peças fundidas em aço, ferro, bronze e alumínio.

O processo produtivo utilizado é a produção seriada e sob encomenda. Os principais mercados são as grandes empresas clientes (peças para manutenção e parada de usina), empresas de infra-estrutura básica, construção civil, indústrias do setor de mármore e granito.

Para a caracterização deste capítulo a pesquisa apoiou-se em fonte secundária, principalmente nos resultados do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira, especificamente Copeliovitch (1993) e Cruz (1993); Ferraz *et al* (1996); MDIC(1997); CDMEC (1999) e Gomes (1996).

1.1 - Panorama Internacional

1.1.1 - Estrutura da Oferta, Padrão de Concorrência e Tendências Tecnológicas

Neste item, buscar-se-á fazer uma descrição geral dos dois sub-setores selecionados do complexo metalmeccânico: máquinas-ferramentas e equipamentos eletromecânicos.

Máquinas-Ferramentas

As Máquinas-Ferramentas (MF) têm importância estratégica para o desenvolvimento industrial porque incorporam tecnologia que determina boa parte da produtividade das atividades manufatureiras. Existe uma grande diversidade de MF, que diferem pela finalidade, tamanho, peso, desenho, sistemas de controle, etc. São utilizadas para recortar ou deformar os materiais. As MF são utilizadas principalmente nas indústrias mecânica, material de transporte, elétrica e eletrônica e de equipamentos de precisão.

A indústria de MF tem algumas características de um setor maduro, tais como a baixa taxa de crescimento da produção, grande concorrência internacional de países em desenvolvimento e ritmo inovativo relativamente baixo.

É muito freqüente a prática de subcontratação no setor, tendência que se acentuou nos últimos anos. Os laços entre produtores de MF com seus clientes também são muitos próximos, exigindo, principalmente nas máquinas não convencionais, projetos e desenhos específicos. As empresas de MF apresentam-se, portanto, dentro de um tecido industrial muito complexo e variado.

Os principais países produtores são o Japão, Alemanha, EUA e Itália, nesta ordem.

As tendências internacionais indicam o aprofundamento da utilização de sistemas flexíveis e integrados. Os países mais adiantados neste processo são Japão e EUA. Estes sistemas tendem a ser utilizados nos setores de maquinaria geral, maquinaria elétrica e material de transporte. A adoção destes sistemas de fabricação requer mão-de-obra de qualificação elevada, capaz de trabalhar com desafios mais amplos do que os exigidos no paradigma anterior. Também o tecido industrial se modifica, estreitando os laços entre os fornecedores, produtores de máquinas-ferramentas e clientes finais.

Equipamentos Eletromecânicos

Os fatores determinantes do desempenho competitivo internacional nos mercados de equipamentos padronizados e sob encomenda são distintos.

Para as máquinas padronizadas convencionais, por exemplo, o principal atributo competitivo do produto é o preço. Assim, economias de escala e de escopo são decisivas para o sucesso das empresas; as fontes de vantagens de custo também incluem o suprimento adequado de partes, peças e componentes, para o que são decisivas estratégias de articulação com fornecedores e/ou *global sourcing*, à semelhança da indústria automobilística.

Para as máquinas sob encomenda, em geral de maior complexidade tecnológica, os atributos relevantes são sofisticação e atendimento às especificações dos clientes. Nesse caso, é extremamente importante que a empresa detenha capacitação em desenvolvimento do projeto do equipamento e para inovações em geral. Tanto para equipamentos padronizados quanto de uso

específico, entretanto, são necessários o domínio da tecnologia de produto e o acesso a uma rede eficiente de fornecedores.

Com relação às estratégias empresariais, a tendência é de crescente concentração do capital, em grande parte resultante de fusões e associações. Com isso as empresas visam, sobretudo, integrar os benefícios da globalização produtiva com as necessidades de responder a demandas regionais específicas.

A tendência tecnológica no plano internacional aponta para a maior difusão das tecnologias de base microeletrônica tanto nos produtos como nos processos de produção. Nos produtos é crescente a utilização de componentes eletrônicos, que aumentam velocidade, precisão e controle das operações e reduzem a necessidade de mão-de-obra nas empresas usuárias. Esses equipamentos proporcionam maior produtividade, qualidade e flexibilidade aos sistemas produtivos dos diversos setores.

O mercado apresenta grande heterogeneidade, estimulando a especialização das empresas em linhas de produtos específicos, e pode ser segmentado nas seguintes áreas: máquinas convencionais, com cerca de 15% das vendas totais, dominado por empresas de países asiáticos e do leste europeu, onde o principal atributo do produto é o preço; máquinas a comando numérico e centros de usinagem, que representam 35% das vendas, onde há prevalência de empresas japonesas cujos principais atributos são preço e sofisticação tecnológica; máquinas especiais, que representam cerca de metade das vendas totais, com forte presença de empresas alemãs, que competem pela sofisticação e atendimento às especificações dos clientes.

1.2. Produtos e Processos Produtivos

As mudanças ocorridas nos processo produtivos do sub-setor de bens de capital são, em geral, estendidas aos seus produtos, ou seja, verifica-se simultaneamente inovações de processo e produto. Por isso, e na medida em que seus produtos são equipamentos produtivos, o sub-setor assume papel determinante na modernização tecnológica dos outros setores industriais. Ou seja, na medida que o progresso técnico avança na produção de bens de capital, forçosamente se propagará também, pelos setores produtores de bens de consumo.

A indústria metalmeccânica de peças, acessórios, equipamentos e serviços industriais é fragmentada em função da crescente desverticalização dos processos produtivos e especificidades dos ativos, e fornece os seguintes produtos:

- peças, acessórios e equipamentos para indústrias gerais, especialmente para a indústria mecânica e siderúrgica;
- equipamentos de transmissão, instalações industriais e equipamentos diversos;

- fabricação de artefatos de ferro e não ferrosos, artefatos de cutelaria, metal, ferramentas manuais, artigos de calderaria, tanques, reservatórios, ferragens e eletrotécnicas, corte de chapas metálicas, serralheria;
- serviços industriais (usinagem, fundição, solda, reparação e manutenção de máquinas e equipamentos)
- estamparia, funilaria, embalagens metálicas, têmpera, tratamento térmico, serviço de galvanotécnica e recuperação de sucata metálica.

A descrição dos processos produtivos consta do Quadro 1.1. Logo, faz-se uma caracterização dos processos de fundição, calderaria, estruturas metálicas e usinagem. As descrições dos processos produtivos apoiaram-se, basicamente, em Chiaverini (1986a, 1986b), Schrader (1978) e Gomes *et al*(1996).

QUADRO 1.1 – PROCESSOS PRODUTIVOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA METALMECÂNICA	
ATIVIDADE	PROCESSOS PRODUTIVOS UTILIZADOS
Usinagem/torno fresadoras (dentes) Frisamento / rosqueadores	Torneamento, retífica, furação, rosqueamento, fresamento, plaina, serramento, controle de qualidade.
Caldeiraria	
Soldagem / Estruturas	Soldagem, montagem, controle de qualidade, de tensões e provas de carga, projeto, leitura e interpretação (projetos)
Controle de Qualidade	Tecnologia de medição (metrologia), características micro estrutural, características de defeito: fabricação, soldagem, fundição
Fundição	Tecnologia do processo, moldagem e desmontagem, fabrica de moldes, característica dos defeitos, controle de qualidade dimensional e micro-estrutural e simulação numérica do processo de fundição.
Tratamento Térmico e Termo-químico	Têmpera e revenimento, carbonetação, nitritação, galvanização, anodização, etc.
Processo de Conformação	Lingotamento, laminação, estiramento, trifilação

Fonte: Oliveira (2000)

Fundição

O processo utilizado pela indústria de fundição, em sua essência, consiste na fusão de ferro, aço ou metais não-ferrosos, como cobre, zinco, alumínio e magnésio, visando obter certas propriedades para o produto final. Na forma líquida, os metais e suas ligas são vazados no interior de moldes confeccionados com areias especiais aglomeradas com resinas próprias para esse fim, com formatos que reproduzem o objeto pretendido.

A indústria de fundição é um segmento da economia que se caracteriza pela produção de bens intermediários e fornece seus produtos para indústrias de diversos segmentos. Entre estes, destacam-se as indústrias automobilística, de construção ferroviária e naval, de bens de capital (principalmente máquinas e implementos agrícolas) e de base, como a siderúrgica (lingoteiras e cilindros); outros importantes demandantes de fundidos são o setor de mineração e fabricação de cimento (corpos moedores e peças de desgaste) e ainda o de extração/refino de petróleo (válvulas e outras peças).

Em nível mundial a indústria da fundição atende, em sua maioria, o segmento de autopeças. Neste segmento, a tendência que se mostra irreversível é o universal processo de terceirização. Neste nível, as indústrias montadoras de

veículos têm direcionado seus esforços à sua atividade-chave e transferido para as fundidoras os serviços de usinagem.

Calderaria

O processo consiste na seleção da matéria prima (chapas ou perfis/tubos), controle e recebimento; em seguida faz-se a limpeza e pintura; logo a traçagem e marcação. A seguir as chapas ou perfis/tubos vão para o corte e chanfro. Os processos seguintes são a conformação, furação e solda. Pode ocorrer, ou não, o tratamento térmico. Logo, vão para a pré-montagem, montagem, que poderá produzir sucatas, finalmente vão para o acabamento final.

Estruturas Metálicas

Neste trabalho, consideram-se quatro categorias de instalações que constituem nos mercados de estruturas metálicas: galpões industriais, edifícios e garagem; pontes e viadutos; torres de transmissão e estruturas diversas.

O processo produtivo consiste na seleção da matéria prima e controle do recebimento, limpeza e pintura, traçagem e marcação, corte e chanfro, conformação, furação, solda e esmerilhagem, pré-montagem, solda sub-conjuntos e esmerilhagem, montagem, acabamento final e expedição.

Usinagem

O processo de usinagem é utilizado para se obter um melhor resultado no acabamento da peça, obter tipos de saliências ou reentrâncias, furos rosqueados, furos passantes, etc, e em alguns processos proporcionam melhor custo e produtividade.

Nas operações de usinagem, uma porção do material das peças é retirada pela ação de uma ferramenta, chamada ferramenta de corte, produzindo o cavaco, caracterizado por forma geométrica irregular.

O número de operações de usinagem é muito grande, assim como é grande a variedade de máquinas operatrizes e ferramentas de corte disponíveis. De um modo geral, as operações de usinagem podem ser assim classificadas: em torneamento, aplainamento, furação, mandrilamento, fresamento, serramento, brochamento, roscamento e retificação.

1.2 - A Indústria no Brasil

1.2.1 - Estrutura da Oferta, Padrão de Concorrência e Tendências Tecnológicas

Máquinas-Ferramentas

O setor máquinas-ferramentas nacional convive com empresas nacionais, estrangeiras e *joint-ventures*. Pela sua maior capacitação tecnológica, as

empresas estrangeiras, isoladamente ou em associação com empresas de capital local, dominam os segmentos de maior sofisticação.

Nos segmentos de mercados de média sofisticação, como máquinas universais de comando numérico, prevalecem empresas nacionais, mas são relevantes as poucas empresas estrangeiras que neles atuam. Finalmente, nos mercados de equipamentos mais padronizados operam diversas pequenas e médias empresas nacionais.

Em grande parte, essa estrutura de propriedade foi consolidada e permanece razoavelmente estável desde os anos 70, quando as empresas se instalaram no país para atender aos altos níveis de investimentos realizados, no âmbito do II PND (II Plano Nacional de Desenvolvimento). O Quadro 1.2 apresenta o desempenho do setor para os anos de 1996 e 1997.

QUADRO 1.2 - DESEMPENHO DO SETOR MÁQUINA-FERRAMENTAS - BRASIL 1996-97		
	1995	1996
Produção (US\$ bi)	16,17	14,55
Nº de empregados	203,43	183,10
Importações (US\$)	6,02	6,62
Exportações (US\$)	3,23	3,33
Utilização da capacidade	66,32	60,00
Fonte: MDIC (1997)		

A indústria brasileira de MF vem passando por um processo de reestruturação, associado à abertura da economia e a liberalização do comércio exterior e rápida evolução da tecnologia na área da eletrônica e da informática. Assim como em nível internacional, no Brasil, verifica-se o aumento das operações de fusões e incorporações. No caso nacional, somam-se outros fatores que levam as empresas do setor ao processo de reestruturação: (a) ampla e rápida redução das tarifas expondo-as a uma maior concorrência externa; (b) manutenção das condições desfavoráveis de ordem sistêmica; e (c) queda da taxa de investimentos e, portanto, da demanda interna de máquinas-ferramentas.

A capacitação tecnológica do setor de máquinas-ferramenta, seguiu o modelo *learning-by-doing*, bem sucedido até o final da década de 70, na medida em que constituía uma forma de domínio de tecnologia compatível com o processo de substituições de importações. Ao longo dos anos, desenvolveram-se produtos convencionais, competitivos a nível internacional. Segundo MDIC (1997), o desempenho da indústria brasileira de máquinas-ferramenta nas exportações alcançaram volume de US\$ 3,3 bilhões, em 1996, destina 40% aos mercados do EUA, Canadá e União Européia.

As principais fontes de inovação tecnológica são: (a) pesquisa e desenvolvimento; (b) transferência de tecnologia em forma de licença de fabricação, assistência técnica e serviços especiais de engenharia; (c) incorporação de modernos componentes eletroeletrônicos e de informática importados.

Equipamentos Eletroeletrônicos

A característica estrutural relevante dos setores produtores de bens de capital eletromecânicos é o grande número de fabricantes dedicados a linhas de produtos similares, o que, em boa proporção, está associado ao alto grau de diversificação das empresas.

A crescente participação no mercado doméstico de equipamentos importados, entretanto, tem provocado reações nas empresas na direção da maior especialização produtiva e vem resultando em aumento da concentração da produção.

A estreita relação entre fornecedores de peças e componentes e produtores de equipamentos, que constitui fator relevante da competitividade dos produtores de bens de capital dentro do novo paradigma industrial, é muito pouco difundida no Brasil. Pode-se considerar que a intensidade desse relacionamento está refletida, de forma decrescente, no desenvolvimento conjunto de programas de P&D (que implica a participação dos fornecedores ainda na fase de concepção dos equipamentos); na cooperação para o desenvolvimento de produtos e processos (participação menos formal e voltada para objetos específicos); e na simples troca de informações sobre a qualidade e o desempenho dos produtos.

Até finais dos anos 80, a política industrial brasileira priorizava o desenvolvimento local da indústria de bens de capital, utilizando como principais instrumentos o financiamento às empresas produtoras, as compras públicas e a proteção à produção nacional, limitando importações e exigindo índices mínimos de nacionalização para a concessão de incentivos e financiamentos em condições favorecidas. Mas, de modo geral, o regime de incentivos e regulação não foi seletivo em termos de produtos a serem beneficiados e foi pouco exigente quanto a metas de desempenho das empresas.

As empresas vêm abandonando linhas de produto menos rentáveis e focalizando a produção em conjuntos de produtos correlatos onde são competitivas. No caso de empresas estrangeiras, esse movimento significou não só especialização mas, em alguns casos de maior competência, a escolha da subsidiária brasileira como fornecedora mundial ou regional (para a América Latina) de um grupo restrito de equipamentos.

Os movimentos de concentração da produção intensificaram-se no princípio dos anos 90, principalmente nos segmentos de equipamentos por encomenda, ocorrendo diversas fusões, incorporações e fechamento de empresas.

1.2.2 - Produtos e Processos Produtivos

Fundição

A produção da indústria de fundição, quanto ao cliente atendido, é denominada independente ou cativa. A produção independente é constituída por produtos seriados, ao passo que a cativa é feita para atender a um cliente determinado.

No Brasil, os métodos de engenharia simultânea vêm sendo adotados, ultimamente, na produção cativa e têm produzido razoáveis resultados técnicos e econômicos. Este método adota uma abordagem sistêmica para integrar as diversas fases de desenvolvimento do produto e tem como característica principal a participação interativa do cliente no projeto e no processo produtivo. Esta participação vai desde a fase de desenho e especificações técnicas do projeto até a definição dos materiais empregados e o acompanhamento das diversas etapas de produção. Este processo de trabalho facilita o compartilhamento, a cooperação e tomada de decisões, bem como minimiza os problemas decorrentes dos modelos seqüenciais.

A indústria de fundição brasileira deverá acompanhar as mudanças no processo industrial que estão ocorrendo nas indústrias montadora e de autopeças, que têm buscado trabalhar em parceria com um número cada vez mais reduzido de fornecedores diretos, chamados sistemistas. Estes fornecedores passam a participar do desenvolvimento do projeto e tornam-se co-responsáveis pelo produto final.

No Brasil, a ocorrência abundante de sucata e minerais, mormente minério de ferro, além da disponibilidade energética e de insumos, como areia de fundição, bentonitas, resinas, catalisadores e coque de babaçu, contribuíram decisivamente para a definição do parque industrial de fundição nos moldes e dimensões atuais.

Em termos de novos materiais, o alumínio será de grande utilização na substituição de ligas de ferro, na confecção de coletores de admissão, cabeçotes, e, futuramente, na fabricação de alguns blocos de motor.

O aumento da capacidade do setor está condicionado à modernização dos equipamentos já instalados e à aquisição de novas máquinas. A mais importante das modificações, com benefícios para o meio ambiente, é a substituição dos fornos cubilô, que possibilita a utilização de energia elétrica em vez de insumos não-renováveis.

Na área de moldagem, a tendência atual é utilizar os sistemas de moldagem de alta pressão, *vacuum press*, que propiciam melhores resultados de qualidade e acabamento. A seção de macharia utiliza os modernos sistemas de *warm box* e *cold box*. O setor de vazamento, onde a liga fundida é colocada dentro do molde, poderá ser modernizado com a adoção de painéis vazadoras e fornos automáticos.

Calderaria e estrutura metálica

Este processo produtivo é tradicional da tecnologia mecânica, não apresentando consideráveis inovações de produto.

Observa-se a perspectiva de crescimento da demanda por estrutura metálica na construção civil como uma inovação radical que já se verifica em nível mundial. No Brasil, no entanto, a utilização da estrutura metálica tem-se difundido muito mais para a construção de galpões e construções de infra-estrutura.

Usinagem

No Brasil, os processos produtivos da usinagem têm-se modernizado com a utilização dos Tornos CNC (Comando Numérico Computadorizado). As perspectivas da indústria automobilística que têm aumentado a utilização deste processo, têm estimulado as inovações de processo que vêm reduzindo os tempos.

Um outro mercado que está apresentando possibilidades de agregar valor ao produto, é a produção de pequenas peças para o mercado de decoração de interiores.

2. PERFIL DO ARRANJO LOCAL

Economia Local

A indústria metalmeccânica no Espírito Santo esteve, historicamente, ligada ao desempenho das grandes empresas, especialmente estatais, que foram as principais demandantes de suas peças e serviços. Neste sentido, o desenvolvimento desta indústria também está estreitamente relacionado com a instalação das grandes empresas, ou grandes projetos, que tanto na década de 80 quanto na década de 90 demandaram das empresas metalmeccânicas a fabricação de peças e acessórios para instalação e reposição, montagem e manutenção industrial.

A evolução da economia do Espírito Santo nas últimas três décadas pode ser ilustrada com o crescimento de sua posição relativa na economia brasileira. De uma situação, em 1970, quando o PIB estadual (cuja base produtiva era a cultura do café) representava menos de 1,2% da produção brasileira; passou a responder por pouco menos do que 2,0% do PIB nacional em 1994, passando ter a uma base produtiva industrial produtora e exportadora de *commodities*, como está mostrado no Quadro 2.1.

Quadro 2.1 – INDICADORES ESPÍRITO SANTO/BRASIL				
Dados/ano	Unidade	Espírito Santo	Brasil	ES/BR
Área	Km2	46.184,1	8.511.965	0,54
Exportação (FOB)/1995	US\$ milhões	2.749	46.506	5,91
Importação (FOB)/1994	US\$ milhões	1.938	33.079	5,86
População/1995	Mil/hab.	2.797,28	152.374,60	1,84
População urbana/1991	%	74,0	75,5	-
Esperança de vida ao nascer/1991	anos	71,4	66,4	-
Taxa de alfabetização de adultos	%	82,0	79,9	-
PIB/1995	US\$ milhões	14.415	717.164	2,01
Fonte: BANDES (1996) e ADERES (1999)				

Essa evolução deveu-se às mudanças estruturais que impactaram a economia capixaba. Segundo Villaschi (1998) estas transformações foram em decorrência de programas tais como os voltados para a:

- infra-estrutura econômica (sistema rodoviário, ferroviário e instalações portuárias);
- montagem de arcabouço institucional: criação de fundos regionais de incentivos como os fiscais e financeiros;
- diversificação da estrutura produtiva estadual, principalmente a partir dos financiamentos concedidos e promovidos pelo BANDES – Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A., quais sejam (a) projetos industriais voltados para a substituição de importações/diversificação de exportações e (b) empreendimentos voltados para a atividade portuária dos produtos originados/destinados a áreas de Minas Gerais e Goiás, principalmente;

- implantação de Grandes Projetos de interesse estadual como a Companhia Siderúrgica de Tubarão, Companhia Vale do Rio Doce, e coligadas, e a Aracruz Celulose³.

Portanto, a economia capixaba passou por transformações estruturais; de majoritariamente primário-exportadora (basicamente de café e minério-de-ferro) para uma economia de base produtiva diversificada. Foram mudanças que se deram em decorrência da implementação de programas voltados para a recuperação econômica do Estado, parte destes programas foram concebidos em resposta à crise gerada na economia local pela erradicação de cafezais de baixa produtividade.

Segundo Villaschi (1998) o processo de industrialização capixaba repete, com atraso, a experiência da economia brasileira, que se deu (a) de forma retardatária ou dependente tecnologicamente; (b) majoritariamente substituidora de importações, principalmente de bens de consumo não duráveis; (c) instalação de capacidade industrial mediante a compra de tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos. Embora, estas tenham sido as características da evolução industrial local deve-se destacar o papel desempenhado tanto pelo governo federal (provedor de infra-estrutura, investidor em setores produtivos e definidor de políticas de desenvolvimento regional) quanto pelas empresas que estão sendo atraídas para instalarem-se no Estado.

A título de ilustração das dez maiores empresas do Espírito Santos (receita operacional bruta em 1996), sete delas foram atraídas para o Estado⁴. Além disso, o Estado sedia a maior produtora mundial de placas de aço para venda (CST) e a maior produtora e exportadora mundial de celulose branqueada de fibra curta (Aracruz Celulose); tem instalado um dos maiores complexos de pelletização de minério de ferro do Brasil, no qual atuam a CVRD e a Samarco Mineração, recentemente associadas.

2.1- Origem e Desenvolvimento do Arranjo Metalmeccânico Capixaba

Com base no Cadastro Industrial (IDEIES, 1999) o parque industrial dos setores mecânico e metalúrgico do Espírito Santo compõe-se de 592 empresas, composto de empresas de médio e pequeno porte⁵. No segmento metalmeccânico estadual destaca-se as atividades de usinagem, fundição, calderaria e estruturas

³ Segundo Morandi (1997) no caso das empresas do setor siderúrgico os determinantes da localização destas empresas no Estado estavam integrados a um elenco de grandes investimentos industriais, voltados para a produção de produtos semi-acabados para exportação, oriundos do grande capital (estatal e/ou internacional). Especificamente, destacam-se os reflexos na economia estadual da crise do setor cafeeiro, na década de sessenta; a existência de significativas vantagens locacionais; a demanda aquecida de produtos siderúrgicos no início da década de setenta, com previsões de continuidade do crescimento; os interesses particulares dos investidores estrangeiros e a disposição do governo federal em ampliar a base produtiva da siderurgia nacional

⁴ Dados extraídos da Revista 'As 150 Maiores Empresas do Espírito Santo', FINDES – Federação das Indústrias do Espírito Santo/IDEIES – Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo, 1997, Vitória, *apud* Villaschi (1998).

⁵ Pesquisa realizada por amostragem destaca que 62,4% das empresas são de pequeno porte, possuindo menos de 50 empregados. Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A. (BANDES) (1990)

metálicas. O processo produtivo utilizado é a produção seriada e sob encomenda. Os principais mercados são o siderúrgico, elétrico e de construção civil.

A indústria metalmeccânica capixaba foi delineada, até meados da década de 70, pelos desdobramentos do processo de urbanização das cidades. Em consequência deste processo originou-se um segmento industrial derivado da crescente demanda da construção civil, que fez surgir serralherias, e outro derivado da conjugação do processo de implantação da indústria automobilística, que originou as mecânicas de automóveis de tipo retífica de motores e manutenção de veículos (Bolécchia, 1988).

A partir da segunda metade da década de 70 este setor passa a ter uma nova dinâmica relacionada a uma nova estrutura industrial que se formou no Estado. Esta nova estrutura industrial conformou-se com a instalação de grandes empresas, principalmente do setor siderúrgico. Este novo cenário fez surgir novas especializações no segmento metalmeccânico que passa a produzir algumas peças e acessórios para as grandes empresas, assim como, desenvolveram-se aquelas especializadas em serviços de manutenção em máquinas e equipamentos.

A avaliação que se pode fazer com respeito ao setor metalmeccânico capixaba, até esse período, é que embora o cenário tenha sido marcado por novas possibilidades industriais, a industrial local não estava qualificada para atender a esta demanda, que era suprida, em grande parte, pelas empresas paulistas e mineiras. Pesquisa realizada no final da década de 80 constatou que o segmento metalmeccânico capixaba padecia da falta de planejamento de sua produção; acentuada informalização da estrutura organizacional; não acompanhamento de preços das matérias-primas; dificuldade na tomada de decisões, etc (BANDES *et al*, 1990).

Embora, desde os anos 40, as empresas do segmento siderúrgico como a Companhia Ferro e Aço de Vitória (COFAVI) e a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) já estivessem instaladas no Espírito Santo, até meados dos anos 70 não se desenvolveu qualquer tipo de relação entre estas grandes empresas e as metalmeccânicas locais. Com o projeto de descentralização do desenvolvimento no País (ainda na década de 70) e a instalação de grandes empresas no Estado, inicia-se a produção – ainda de forma tímida e incipiente – de alguns acessórios e peças para estas empresas.

Com isto, se inicia dentro do segmento metalmeccânico o desenvolvimento de serviços de manutenção e montagem em máquinas e equipamentos (Bolécchia, 1988). Além disto, se observou uma grande dependência das indústrias do segmento metalmeccânico capixaba às grandes empresas clientes como a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST), Samarco Mineração S.A., Companhia Ferro e Aço de Vitória (COFAVI) e Aracruz Celulose S.A., empresas que compravam 69% dos serviços oferecidos pelo segmento (BANDES *et. all.*, 1990).

Verifica-se, nesse momento, a primeira importante mudança na dinâmica deste segmento. Isto é, a sua oferta toma um novo rumo – conduzido pela demanda induzida pelos grandes projetos (ligada à produção de aço e de celulose). Vale ressaltar que apesar desta significativa mudança, as empresas do

segmento metalmeccânico não conseguiram atingir a capacitação industrial e tecnológica necessária para se tornarem fornecedoras das novas indústrias. A estrutura de gerenciamento e capital familiar das pequenas metalmeccânicas ainda não permitia, à época, uma reestruturação com vistas à maior qualificação e diversificação do segmento.

Até o final da década de 80, não se verificava um salto de qualidade que capacitasse o setor a atingir uma fatia maior do mercado de fornecimento das grandes empresas aqui instaladas (Bolécchia, 1988). Um estudo conduzido pela UFES, na década de 80, constatou que a parcela de empresas metalmeccânicas atendida pela demanda dos Grandes Projetos era constituída por produtos de pequeno grau de complexidade tecnológica. Tampouco as empresas clientes exigiam um rigoroso controle de qualidade, sendo que os trabalhos eram produtos não estratégicos para aquelas empresas e que não exigiam prazos de entrega muito rígidos (NEP, 1987).

De fato, até meados da década de 80, as metalmeccânicas capixabas não haviam desenvolvido atividades automatizadas, o controle de qualidade das peças produzidas realizava-se por inspeção visual e dimensional (não se realizava testes de dureza, ensaios físicos e químicos, etc.), assim como não se tinham especializações em, pelo menos, um dos distintos segmentos desse setor. Mesmo assim, apesar da predominância dos serviços de usinagem e calderaria, já se destacava o esforço de especialização de algumas empresas, isto é, para atuar no segmento de fabricação seriada, fabricação sob encomenda ou serviços de montagem e manutenção.

A partir do final da década de 80 o segmento passa a apresentar um maior dinamismo. Em 30 de Dezembro de 1988, foi constituído o CDMEC – Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico do Espírito Santo (PADTES), subprograma Apoio à Constituição de Centro Tecnológicos que teve como articulador o Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S/A (BANDES, 1991). O CDMEC foi criado com o objetivo de promover o fortalecimento e a efetiva integração intra e intersetorial do parque metalmeccânico capixaba. A formação deste centro partiu das articulações entre o BANDES, Aracruz Celulose, CST, CVRD e empresários locais.

As ações do CDMEC têm-se voltado para: *i)* a capacitação e maior incentivo à formação de consórcios de empresas para atuar na busca de grandes fornecedores nas fases de propostas e negociações de grandes investimentos, principalmente nos casos de *turn key*; *ii)* promoção de visitas e reuniões junto às grandes empresas detentoras de tecnologia no Brasil e no exterior; *iii)* a melhoria da mão-de-obra operacional e da qualidade técnica/gerencial; e *iv)* a realização do Plano de Ação visando aumentar o uso do aço na construção civil estadual.

Sob a coordenação do CDMEC, deu-se início a distintas ações direcionadas a estruturar o segmento; com prioridades para: treinamento de mão-de-obra; investimentos e atualização de máquinas e equipamentos; qualidade na manutenção industrial; e reestruturação administrativa. Para o desenvolvimento destas atividades tem contado com a participação de outras instituições como: Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo (IDEIES)/Instituto Euvaldo Lodi (IEL), Escola Técnica Federal do Espírito Santo (ETFES), Serviço

Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)/Instituto Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo (ITUFES) e Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A. (BANDES).

Neste sentido, a década de 90 trouxe uma nova fase de grandes transformações para o segmento metalmeccânico capixaba. As ações implementadas pelo CDMEC e seus parceiros junto às empresas associadas, assim como os estudos voltados para a capacitação dos fornecedores locais com vistas à participação em projetos de expansão das grandes empresas permitiram ao segmento atingir os resultados pretendidos, nos programas voltados para o setor, no que tange a capacitação industrial e de atendimento no prazo e volume.

Especialmente no caso do segmento siderúrgico capixaba, se observaram interações destas empresas com distintos agentes. As que se referem ao CDMEC abrangem o fornecimento de bens e serviços, por parte das metalmeccânicas, e o desenvolvimento de pesquisas em produtos e processos. Os projetos de expansão e os novos investimentos das empresas do conjunto siderúrgico muito contribuíram para o estreitamento das relações com as empresas do segmento metalmeccânico (Villaschi Filho e Deus, 1998).

Fundamentalmente, se observa um aumento da demanda das grandes empresas em função do processo de reestruturação produtivo, diminuição de custos e terceirização. Uma externalidade deste contexto é a oferta de recursos humanos qualificados que vem impactando na criação de empresas especializadas.

Neste sentido, a segunda metade da década de 90 é marcada pelo aumento da participação do fornecimento local nos projetos das grandes empresas, que, em parte, é explicado pela retomada dos investimentos das grandes empresas no Estado e, por outra parte, este foi o período de maturação das ações resultados de programas no início da década de 90.

Assim, enquanto no início da década de 90 a participação das empresas fornecedoras locais nos contratos das grandes empresas (CST, CVRD, Samarco e Aracruz Celulose) representavam menos 1% em 1997, este percentual aumentou para 8,5% nos investimentos totais (US\$ 102,5 milhões em contratação no Estado). (BANDES *et al*, 1998 e BANDES *et al*, 1997)

2.2 - Principais Agentes do Segmento Produtivo

O arranjo produtivo metalmeccânico é constituído por: (a) empresas metalmeccânicas de pequeno e médio porte, fornecedoras e não fornecedoras de grandes empresas; (b) empresas clientes âncoras e outras empresas clientes, (c) instituições de classe, pesquisa e ensino, fomento, e de desenvolvimento e (c) fornecedores de matéria-prima, insumo, que, basicamente são distribuidores, e fornecedores de serviços.

Segmento empresarial

O segmento produtivo do arranjo caracteriza-se por empresas que fabricam peças e componentes industriais sob encomenda e prestam serviços de montagem e manutenção industrial. As atividades que predominam são a usinagem e calderaria; e fundição, em menor quantidade. Em média, cada empresa desenvolve mais de duas atividades metalmeccânicas, o que dificulta a possibilidade de se ter um parque industrial especializado. Observe no Quadro 2.2 a estrutura da amostra.

QUADRO 2.2 - ESTRUTURAÇÃO DAS EMPRESAS METALMECÂNICAS PESQUISADAS SEGUNDO PROCESSO PRODUTIVO		
PRODUÇÃO	PRODUTOS	Nº EMPRESAS
Produção Seriada	Carrinhos para a construção civil, latões de leite e caixa para eletricidade, equipamentos para a indústria de transformação de mármore e granito ⁶ . Fundição de ferro fundido/aço	2
Fabricação sob encomenda	Estruturas metálicas Calderaria em geral: tubos de grande diâmetro, vasos, tanques. Componentes de equipamentos: principalmente para peças para reposição	18
Montagens Industriais e Manutenção Industrial	Montagem mecânica Montagem elétrica Montagem de automação Pintura e Jateamento Ar condicionado	26

Fonte: Pesquisa de campo

As empresas deste arranjo estão localizadas ao norte, nos municípios de Aracruz, Colatina, São Mateus e Linhares, ao sul, nos municípios de Cachoeiro de Itapemirim e Guarapari e na Grande Vitória nos municípios da Serra, Cariacica, Vila Velha e Vitória, sendo que 64,7% destas empresas concentram-se na Região Metropolitana. A Tabela 2.1 apresenta a localização das empresas por município segundo o número de empregados/tamanho.

TABELA 2.1 - NÚMERO DE EMPRESAS PESQUISADAS POR MUNICÍPIO SEGUNDO O NÚMERO DE EMPREGADOS DO SEGMENTO METALMECÂNICO CAPIXABA, EMPRESAS DA AMOSTRA⁷					
Município⁸	Tamanho de empresas			Número de Empregados	
	Micro empresa (até 19 empregados)	Pequena empresa (20 a 99 empregados)	Média empresa (100 a 499 empregados)	Total Nº Empresas	Total Nº Empregados
Colatina	0	0	1	1	345
Linhares	1	0	0	1	17
Ibiraçu	1	0	0	1	8
Aracruz	1	2	3	6	1.195
Serra	8	4	3	15	929
Vitória	2	0	1	3	185
Vila Velha	0	2	1	3	362
Cariacica	1	0	0	1	15
Guarapari	1	0	0	1	12
Cachoeiro de Itapemirim	0	1	1	2	245
TOTAL	15	9	10	34	3.313

Fonte: Pesquisa de campo

⁶ A empresa que representa este segmento é a CIMEF Metalúrgica S.A, que também foi estudada no Arranjo Produtivo Rochas Ornamentais (Mármore e Granito) do Espírito Santo.

⁷ Base de dados do CDMEC, cadastro atualizado em abril de 2000.

⁸ A distância entre os três municípios mais distantes de Vitória (Cachoeiro de Itapemirim, Colatina e Linhares) é inferior a 150 km, o que demonstra a quase inexistência de dispersão espacial das empresas deste arranjo.

Quanto à origem do capital apenas duas empresas têm parte do capital externo, as demais são de origem local. Quanto à composição apenas duas empresas, de médio porte, são de sociedade anônima de capital fechado. As demais são empresas de sociedade por quotas de participação limitada.

As fases da cadeia produtiva contempladas no arranjo abrangem, a montante os fornecedores intermediários de matérias-primas, insumos e máquinas e equipamentos, que estão localizados fora do arranjo. Da amostra, 20 empresas adquirem o insumo e a matéria-prima local e somente 5, adquirem equipamentos.

As Tabelas 2.2 e 2.3, que seguem, apresentam resultados que indicam que nos casos dos equipamentos de origem local, esses são produtos fabricados por empresas do arranjo ou a própria empresa. Quanto à origem local dos principais insumos e matérias-primas se verifica no arranjo a presença de fornecedores de areia, postes e vigas, gases (processadora) e componentes elétricos. Destaca-se, o fornecimento local de perfis, arames, chapa de aço, ferragens, etc, feito para 20% das empresas, pela Belgo-Mineira, localizada no município de Cariacica.

TABELA 2.2 – EMPRESAS PESQUISADAS: ORIGEM DOS PRINCIPAIS EQUIPAMENTOS, em %.⁹

Equipamento	Local	Outros estados	Exterior	1970-79	1980-89	1990-95	1996-97
Alicate amperímetro	0,0	0,0	100,0	0,0	25,0	75,0	0,0
Analizador de vibração	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Calandra	0,0	100,0	0,0	37,5	37,5	12,5	12,5
Caminhão	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Caminhão guindaste	0,0	75,0	25,0	0,0	0,0	25,0	75,0
Compressor	0,0	100,0	0,0	0,0	75,0	0,0	25,0
Dobradeira de corte	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Dobrador de barra	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Equipamento de aferição	0,0	100,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Equipamento elétrico	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Esmerilhadeira	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Ferramentas de apoio	20,0	80,0	0,0	40,0	0,0	20,0	40,0
Forno indutor térmico	0,0	100,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0
Fresa	0,0	100,0	0,0	33,3	0,0	33,3	33,3
Fresadora	0,0	100,0	0,0	0,0	42,9	42,9	14,3
Furadeira	0,0	100,0	0,0	25,0	25,0	50,0	0,0
Guilhotina	0,0	100,0	0,0	16,7	33,3	50,0	0,0
Guindaste	50,0	50,0	0,0	25,0	25,0	50,0	0,0
Impregnador à vácuo	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Instrumento de medição	0,0	80,0	20,0	0,0	20,0	40,0	40,0
Máquina de corte	0,0	83,3	16,7	0,0	66,7	16,7	16,7
Máquina de solda	6,3	87,5	6,3	12,5	18,8	43,8	25,0
Máquina de solda contínua	0,0	50,0	50,0	0,0	50,0	50,0	0,0
Micrômetro	0,0	100,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3
Multímetro digital	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7
Oxicorte	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Painés elétricos	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0
Paquímetro	0,0	100,0	0,0	0,0	33,3	50,0	16,7
Plaina	0,0	100,0	0,0	33,3	0,0	66,7	0,0
Plasma	0,0	66,7	33,3	0,0	0,0	33,3	66,7
Ponte rolante	14,3	85,7	0,0	0,0	71,4	14,3	14,3
Ponte wheatstone	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Prensa	0,0	100,0	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3
Prensa excêntrica	50,0	50,0	0,0	50,0	0,0	0,0	50,0
Prensa hidráulica	50,0	50,0	0,0	50,0	0,0	50,0	0,0
Retificador solda convencional	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0
Serra fita	0,0	100,0	0,0	0,0	25,0	25,0	50,0
Termômetro digital laser	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Tomo	0,0	100,0	0,0	17,6	47,1	23,5	11,8
Unidade Móvel para montagem e manutenção	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0

Fonte: Pesquisa de Campo

⁹ Os anos correspondem a data de aquisição dos equipamentos.

TABELA 2.3 – EMPRESAS PESQUISADAS: ORIGEM DOS PRINCIPAIS INSUMOS/MATÉRIAS-PRIMAS, em %.

Insumo	Local	Outros Estados	Exterior	Total
Aço	7,7	92,3	0,0	100
Alumínio	0,0	100,0	0,0	100
Arames	20,0	80,0	0,0	100
Areia	33,3	66,7	0,0	100
Barras de aço	0,0	100,0	0,0	100
Bicabornato	0,0	0,0	100,0	100
Cabos	16,7	83,3	0,0	100
Cantoneira	33,3	66,7	0,0	100
Chapa de aço	25,0	75,0	0,0	100
Componentes eletro-eletrônico	33,3	66,7	0,0	100
Computadores	0,0	0,0	100,0	100
Eletrodos	9,1	90,9	0,0	100
Equipamento de proteção	50,0	50,0	0,0	100
Ferragens	50,0	50,0	0,0	100
Gases industriais	21,4	78,6	0,0	100
Gusa	0,0	100,0	0,0	100
Isolamento térmico	0,0	100,0	0,0	100
Material elétrico	33,3	66,7	0,0	100
Perfis	20,0	80,0	0,0	100
Postes	50,0	50,0	0,0	100
Propex	0,0	0,0	100,0	100
Tinta	7,1	85,7	7,1	100
Tubos de aço	0,0	71,4	28,6	100
Viga	50,0	50,0	0,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

Quanto à avaliação das vantagens na aquisição de insumos e matéria-prima de origem local as empresas consideram como fator muito importante os custos de transporte, rapidez na entrega e as vantagens de preço. Outras citaram importante o baixo custo de estoque, vantagem de ICMS, confiança no fornecedor local e a relação de proximidade que mantêm com o fornecedor. Os dados estão na Tabela 2.4.

TABELA 2.4 – EMPRESAS PESQUISADAS: VANTAGEM DE AQUISIÇÃO DE INSUMO/MATÉRIA-PRIMA DE ORIGEM LOCAL

20 empresas responderam

Vantagens	Grau de Importância (%)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Rapidez na entrega	0,0	5,0	35,0	60,0	100
Custos de transportes	5,0	10,0	20,0	65,0	100
Assistência técnica oferecida	35,0	40,0	10,0	15,0	100
Condições de financiamento	25,0	50,0	10,0	15,0	100
Vantagens de preço	10,0	0,0	30,0	60,0	100
Atributos de qualidade	5,0	10,0	50,0	35,0	100
Outras	25,0	0,0	0,0	75,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

No que se refere à avaliação das vantagens na aquisição de equipamentos de origem local as empresas, apenas 5 responderam, consideram como fator muito importante a garantia de prazo de entrega, condições de financiamento, vantagens de preço. Deve-se ressaltar que estas respostas têm como justificativa os casos em que a própria empresa fabrica o equipamento ou outra empresa do arranjo. Por isto, outras vantagens citadas foram a facilidade de assistência técnica e a relação de proximidade com o fornecedor. No entanto, a ocorrência destes casos é eventual o que responde os percentuais baixos de importância. Os dados estão na Tabela 2.5.

**TABELA 2.5 – EMPRESAS PESQUISADAS:
VANTAGEM DE AQUISIÇÃO DE EQUIPAMENTO DE ORIGEM LOCAL**

5 empresas responderam	Grau de Importância (%)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Vantagens					
Garantia de prazo de entrega	20,0	0,0	40,0	40,0	100
Informação sobre os equipamentos disponíveis	20,0	40,0	20,0	20,0	100
Assistência técnica oferecida	20,0	60,0	20,0	0,0	100
Condições de financiamento	0,0	60,0	0,0	40,0	100
Vantagens de preço	20,0	0,0	40,0	40,0	100
Atributos de qualidade	20,0	20,0	40,0	20,0	100
Outras	40,0	0,0	0,0	60,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

O centro da cadeia produtiva metalmeccânica é formado pelas indústrias metalúrgica e mecânica. O nível de subcontratação é alto, são serviços de caldearia, usinagem e fundição. Outros serviços como os de engenharia e concepção e elaboração de projetos são fornecidos por empresas fora do arranjo. Os dados de subcontratação estão descritos no Capítulo 3 deste relatório, no item Processos Interativos de Aprendizagem no Arranjo.

A cadeia produtiva local a jusante é formada, principalmente, pelas grandes empresas que demandam a fabricação de peças e acessórios para montagem e manutenção, assim como serviços industriais¹⁰. Estas empresas estão localizadas dentro do arranjo, mas existem também casos de empresas que têm seu mercado fora do Estado, têm produção seriada, cujo mercado é nacional¹¹.

¹⁰ A representação dos contratos com os grandes clientes, com base no faturamento, estes têm um peso médio de 60% havendo casos com 90%. O resultado da pesquisa de campo indicou que 93,8% da amostra são subcontratadas das grandes empresas.

¹¹ os principais canais de comercialização são as vendas sob encomenda. Outros casos citados são por meio de representantes e fornecedores. Os dados estão na Tabela 2.6

TABELA 2.6 - EMPRESAS PESQUISADAS: VENDAS

Principais canais comercialização	Grau de Importância (% empresas)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Sob encomenda	0,0	0,0	3,3	96,7	100
Lojas próprias	86,7	3,3	3,3	6,7	100
Grandes varejistas	83,3	6,7	0,0	10,0	100
Escritórios de exportação	90,0	6,7	0,0	3,3	100
Outros	20,0	33,3	13,3	33,3	100

Fonte: Pesquisa de campo

Grandes empresas clientes

As grandes empresas clientes que compõem o arranjo metalmeccânico, Aracruz Celulose S.A., Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) e Samarco Mineração S.A. são aqui vistas como âncoras do arranjo produtivo. Estas empresas participam nos contratos das metalmeccânicas em mais de 60%.

Além das âncoras, outras grandes empresas apresentam razoável participação nos contratos e incorporaram-se aos programas de apoio ao setor: A ESCELSA - Espírito Santo Centrais Elétricas S.A, Companhia Espírito Santense de Saneamento (CESAN), Carboderivados S.A, Carboindustrial S.A, FLEXIBRÁS Tubos Flexíveis Ltda, Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, Telemar Telecomunicações e Chocolates Garoto S.A.

Em conjunto essas doze empresas, nos últimos dois anos, estão mantendo com o segmento produtivo fornecedor, um programa de capacitação de fornecedor intitulado PRODFOR – Programa Integrado de Desenvolvimento e Qualificação de Fornecedores, que inclui também empresas de outros segmentos industriais. Este programa foi impulsionado por um programa anterior conduzido pela Aracruz Celulose e Samarco Mineração. Atualmente está auditando a terceira turma, cuja direção executiva cabe ao IEL – Instituto Eudvaldo Lodi.

As empresas aqui consideradas como clientes âncoras (Aracruz Celulose, CST – Companhia Siderúrgica de Tubarão, CVRD – Companhia Vale do Rio Doce e Samarco Mineração) conduziram programas de capacitação (principalmente de conteúdo gerencial/organizacional), iniciaram convênio de cooperação técnica para realização de diagnóstico setorial e deram início aos programas de desenvolvimento de fornecedores.

A partir do final da década de 80, estas empresas vêm articulando programas e instituições que visam melhorar o fornecimento das empresas metalmeccânicas. As ações têm tanto o objetivo de diversificar fornecedores quanto de qualificá-los baseando-se em suas diretrizes políticas de redução de custo e no apoio ao desenvolvimento local.

Estas empresas tiveram um papel fundamental nas articulações para a criação do CDMEC. Atualmente, são associadas ao Centro e abrem à

negociação os contratos de fornecimento local dos projetos de expansão dentro do Programa Potencialização do Fornecimento Local, coordenado pelo CDMEC.

Fornecedores

Os fornecedores que estão localizados no Estado Espírito Santo, e que compõem este arranjo, são os que fornecem matéria-prima e insumos. Constatou-se que a maioria está localizada em outros estados. Encontra-se no Estado um fornecedor de matéria-prima, a Belgo-Mineira e um fornecedor de gás. O fornecimento, para a maioria dos casos, é feito pelas distribuidoras da CSN, Usiminas, Acesita e Belgo-Mineira/MG. Os fornecedores de serviços, basicamente, são os subcontratados para projeto, desenvolvimento, engenharia, construção de painéis e outras metalmeccânicas subcontratadas.

Os dados da pesquisa demonstraram que os fornecedores de insumos das empresas metalmeccânicas, em torno de 90%, estão localizados no Estado de São Paulo e Minas Gerais. Uma pequena parcela das empresas compram insumos da Belgo-Mineira de Vitória assim como gás de uma empresa local instalada recentemente.

2.3 - Instituições de Articulação Política

O CDMEC foi criado por uma iniciativa do BANDES, da CVRD, da CST e da Aracruz Celulose S.A., que desenvolveram um programa para o setor e que incluía ações para o desenvolvimento deste centro. Reúne empresas siderúrgicas, fabricantes de bens de capital e estruturas metálicas, empresas de montagem eletromecânicas, pintura industrial, empresas de engenharia e distribuidores de aço.

Conforme mencionado anteriormente, o CDMEC é uma instituição sem fins lucrativos, que congrega as empresas capixabas do setor metalmeccânico, destina-se, basicamente, ao levantamento, organização e difusão de informações tecnológicas; à verificação de demandas de serviços no setor; ao estímulo à execução de pesquisas e desenvolvimento de produtos e processos; à formação e treinamento de recursos humanos nas áreas técnicas e gerenciais; à viabilização de certificação de qualidade de produtos e serviços; à prestação de assistência técnica e consultoria tecnológica aos associados; à viabilização de novos empreendimentos; à promoção e divulgação do setor; e à articulação e promoção de interação das empresas associadas com órgãos públicos e empresas de outros setores. (CDMEC *et al*, 1999)

A atuação do CDMEC aponta para uma articulação que promove as interações entre as empresas associadas, fornecedoras das grandes empresas clientes, instituições de apoio e a Universidade.

Sua atuação, destaca-se como uma construção institucional que promove o desenvolvimento de empresas do arranjo. Suas ações mais específicas estão voltadas para a organização da oferta, ou seja, o Centro organiza as pequenas

empresas para fornecerem às grandes empresas ou a outros contratos fora do estado; e intermediam os contratos junto às demandantes. Pode-se citar a realização de estudos e treinamento, formação de parcerias ou consórcios para atender, principalmente, aos casos *turn key*, promoção de viagens conjuntas, etc.

No que se refere à formação de consórcios e parcerias, o CDMEC através da interação com empresas da Espanha (que trabalham conjuntamente e exportam bens e serviços) tem promovido a divulgação de *know-how* organizacional e gerencial necessário para a conformação de consórcios. Tem-se como exemplo de consórcios de empresas locais:

- (a) CONVIX - Consórcio Eletromecânico Ltda: formado pelas empresas Depran Manutenção Industrial Ltda., Estel Máquinas e Serviços Industriais Ltda., Imetame Metalmeccânica Ltda., Metalúrgica Carapina S/A. e Metalúrgica União Ltda. Atuaram na implantação do 2º alto forno e 2º lingotamento contínuo da CST e na construção da KOBRASCO (7ª usina de pelotização da CVRD), assim como vem atuando na implantação da LTQ da CST.
- (b) METALMEC - Consórcio Metalmeccânico do Espírito Santo. Formado pelas empresas Comandus – Engenharia Eletromecânica Ltda, Engeman – Serviços de Manutenção e Montagens Ltda., HZM Industrial e Saveli Industrial. Atuam desde 1997, foi constituído para atender às obras *turn key* e a outras de menor porte. É um consórcio permanente que já atendeu obras como a retirada das interferências para a implantação do LTQ da CST, armazéns de grãos nº 5 da CVRD, fabricação dos homogenizadores da KOBRASCO, etc.
- (c) Parcerias informais entre empresas de segmento metalmeccânico de atividades complementares: a) Tecvix e Aratec para atender a Aracruz Celulose; b) Consórcio Mar: Depran, Emel, Mista, Terene para atender a Samarco; c) Imetame e Estel para montarem a fábrica de oxigênio da White Martins.

O CDMEC coordenou o estudo 'O Uso do Aço na Construção Civil', realizado com o objetivo de aumentar o uso do aço na construção civil. Este estudo foi realizado a partir um convênio, firmando em 1998, entre a CST, a Belgo-Mineira, o SINDICON (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Espírito Santo), o SEBRAE/ES, a TecVitória Incubadora de Empresas de Base Tecnológica e o CDMEC. O estudo é voltado para a promoção da capacitação tecnológica das empresas de construção civil e metalmeccânicas locais relativas ao uso do aço. Tal convênio conta, ainda, com a participação dos pesquisadores do Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas (NEXEM), ligado ao Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo.

Em 1997 foi realizada uma viagem intitulada "Missão LTQ à Europa" tendo o objetivo de visitar as empresas européias Kvaerner Metals, Danieli United, Vost Alpine, Demag-Manesmann e SMS – Schloemann Siemens Aktiengesellschaft. A visita, realizada por uma comitiva de representantes do governo, de organismos de classe e empresários, consistiu em encontros em que visavam discutir a possibilidade de parceria destas empresas com as metalmeccânicas capixabas, assim como para tomar conhecimento de novas tecnologias na área de siderurgia e de bens de capital. As possibilidades de consórcios que foram acordadas

ficaram em torno da contratação de componentes menos complexos tecnologicamente.

Além disso, o CDMEC é entidade conveniada ao PRODFOR – Programa Integrado de Desenvolvimento e Qualificação de Fornecedores, que conforme mencionado anteriormente é realizado por doze grandes empresas, com a coordenação executiva do IEL. O programa visa estabelecer e implementar o Sistema de Garantia de Qualidade em Fornecimento para disciplinar o processo qualitativo de fornecedores, minimizando seus custos, aumentando a confiança nos fornecedores, melhorando a qualidade de produtos e serviços fornecidos às empresas compradoras. Certificadas, as empresas são auditadas para renovar o certificado, participando de treinamentos, e recebem consultoria para o atendimento ao PRODFOR.

Outra instituição que se destaca é o BANDES. No início da década teve um papel como articulador deste segmento, coordenador de estudos e programas e na conformação do CDMEC. Atualmente, seu apoio tem sido fundamental para promover as ações do Programa Potencialização do Fornecimento Local. No entanto, o banco não oferece linhas de financiamento específicas para as empresas metalmeccânicas, embora esteja aberto para oferecer Carta Fiança voltadas para aumentar a participação das empresas locais.

Outras instituições também são identificadas no arranjo pois têm participado em atividades para promover o melhor desempenho das empresas metalmeccânicas. Estas instituições estão listadas a seguir:

- IEL - Instituto Euvaldo Lodi ambos da FINDES - Federação das Indústrias do Espírito Santo; coordenador executivo do PRODFOR – Programa Integrado de Desenvolvimento e Qualificação de Fornecedores. Através do IDEIES, oferece cursos e consultorias para as empresas.
- SEBRAE/ES – Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas; participa do Programa Potencialização do Fornecimento Local, além de oferecer cursos de gerenciamento e consultoria. Participou do Projeto ‘O Uso do Aço na Construção Civil’.
- CEFET/ES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; realiza cursos para a formação técnica e se prepara para oferecer serviços técnicos; além disso mantém linha de pesquisa voltada para o setor em parceria com outros agentes.
- UFES – Universidade Federal do Espírito Santo, especialmente o Centro Tecnológico destacando-se: Departamento Engenharia de Mecânica, Mestrado em Engenharia Mecânica, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Departamento Estruturas e Edificações. Oferece cursos tecnológicos de nível superior, cursos de graduação e pós-graduação. Mantém laboratórios e oferece serviços técnicos. Conduz pesquisa com grandes empresas relacionada ao setor.
- NEXEM – Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas. Convênio entre a CST e UFES (especialmente o Programa de Pós-graduação em

Engenharia Civil, Departamento de Estruturas e Edificações). Promove cursos para graduação, pós-graduação e extensão; faz análises de laboratórios.

- TecVitória – Encubadora de Empresa de Base Tecnológica. Está coordenando o Programa Rede de Idéias que disponibiliza patentes da CVRD para empresas e investidores. Participou do Programa ‘O Uso do Aço na Construção Civil’.
- CEQUAL/SENAI. – Centro de Certificação da Mão-de-obra Especializada dos Setores Mecânico e Elétrico do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Instituição certificadora da ABRAMAN. O SENAI oferece diversos cursos de treinamento técnico.
- ADERES – Agencia de Desenvolvimento em Rede do Espírito Santo. Desenvolve estudos sobre potencialidades de investimento no estado. Coordena o Consórcio Masterplan que identifica oportunidades de investimento em setores da economia. Este consórcio está sendo mantido por 11 entidades que inclui grandes empresas e instituição financeira.
- SINDFER – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Estado do Espírito Santo. Institucionalizou a contratação temporária de trabalhadores para as paradas de usina que levam em torno de 10 a 15 dias.
- SINDMETAL – Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e Material Elétrico. Juntamente com a organização nacional conduz programa de educação básica, primeiro e segundo grau.

Essas instituições se destacam principalmente por ações de cooperação técnica na formulação de projetos e programa de qualificação de fornecedores.

2.4 - Infra-estrutura Física, Educacional e de Treinamento

A infra-estrutura física oferecida às empresas do arranjo é considerada, de modo geral, satisfatória. Cerca de 40% das empresas estão localizadas em área que tem algum tipo de incentivo fiscal, fator que vem estimulando a transferência de empresas para se instalarem nas áreas abrangidas pela SUDENE. A Tabela 2.7 demonstra o resultado da pesquisa de campo.

TABELA 2.7 – EMPRESAS PESQUISADAS: AVALIAÇÃO DA PROVISÃO DE INFRA-ESTRUTURA FÍSICA E DE SERVIÇOS PÚBLICOS NA REGIÃO

Infra-Estrutura	Insuficiente	Satisfatória	Excepcional	Total
	%	%	%	
Área p/ instalação de empreendimentos industriais	25,0	71,9	3,1	100
Energia elétrica	18,8	78,1	3,1	100
Estradas	21,9	75,0	3,1	100
Telecomunicações	21,9	75,0	3,1	100
Outros: saneamento, limpeza pública, segurança	53,1	43,8	3,1	100

Fonte: Pesquisa de Campo

Conforme será descrito mais adiante neste capítulo, as empresas do arranjo consideram que a qualificação da mão-de-obra é parcialmente adequada e pretendem intensificar qualificação. Aquelas que já mantêm programas de treinamento afirmaram que utilizam, com mais frequência, instituições nacionais, referindo-se ao SENAI.

As instituições que provêm a infraestrutura educacional e de treinamento são, basicamente, a Universidade Federal do Espírito Santo, mais precisamente o Centro Tecnológico e o NEXEM – Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas; o CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo e o SENAI, que congrega o CEQUAL - Centro de Certificação da Mão-de-obra Especializada dos Setores Mecânico e Elétrico.

Universidade Federal do Espírito Santo

A Universidade Federal do Espírito Santo, através do Centro Tecnológico oferece os cursos na área metalmeccânica nos cursos de graduação em Engenharia de Mecânica; Hidráulica e Saneamento; Física; Estruturas e Edificações. Mestrados em Engenharia Mecânica e Engenharia Ambiental. Os Quadros 2.3 a 2.7 apresentam as características dos cursos.

**QUADRO 2.3 - CURSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES –
ÁREA INTERESSE SETOR METALMECÂNICO**

DEPARTAMENTO	NOME OFICIAL DO CURSO	Data Instituição
Engenharia mecânica	Curso de Engenharia Mecânica	1976
Engenharia elétrica	Curso de Engenharia Elétrica	1976
Física	Curso de Física - CCE	1976
Mestrado em engenharia ambiental	Programa de Pós-Graduação em Eng. Ambiental	1989
Mestrado em engenharia mecânica	Programa de Pós-Graduação em Eng. Mecânica	1996

Fonte: Departamentos e Mestrados

**QUADRO 2.4 - CURSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES –
POSSIBILIDADE DE ATUAÇÃO NO SETOR METALMECÂNICO**

Curso	Áreas de atuação
Engenharia mecânica	Ensino, pesquisa, testes, estágios
Engenharia elétrica	Estágios
Engenharia de produção	Controle de qualidade, custos industriais, planejamento de controle da produção, produtos e processos de instalações industriais, logística e transporte
Física	Poderia haver na área da física aplicada, mas não existe cooperação; materiais carbonosos; Petrobrás: estudo de fadigas de materiais; modelos de caracterização de resistência de propriedades mecânicas, elétricas e magnéticas.
Mestrado em engenharia ambiental	Saneamento, gestão ambiental (identificação de fontes poluidoras e seus tratamentos)
Mestrado em engenharia mecânica	Maior atuação nas empresas do setor metalúrgico (grandes empresas), estas possuem departamentos de P&D.

Fonte: Departamentos e Mestrados

**QUADRO 2.5 - CURSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES -
OFERTA DE VAGAS/ANO, FORMADOS/ANO**

Cursos	Nº de vagas/ano	Nº de formados/ano
Engenharia mecânica	80	20
Engenharia elétrica	40	45
Física	80	15
Mestrado em engenharia ambiental	23	15
Mestrado em engenharia mecânica	15	10
TOTAL	238	105

Fonte: Departamentos e Mestrados

QUADRO 2.6 - CURSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES – DESTINO DOS FORMADOS (%)	
Curso	Destino (%)
Engenharia mecânica	20% com pós-graduação
Engenharia elétrica	não citou
Física	40% pós-graduação; 50% ensino; 10% mudam de área
Mestrado em engenharia ambiental	50 % setor público; 50 % diversas áreas
Mestrado em engenharia mecânica	50% doutorado no Brasil ou exterior; 25% docência; 15% empresas; 10%
Fonte: Departamentos e Mestrados	

QUADRO 2.7 - CURSOS DO CENTRO TECNOLÓGICO DA UFES - QUALIFICAÇÃO DO CORPO DOCENTE						
CURSO	Graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado	Pós-doutorado	Total
Engenharia mecânica	02	05	12	12	0	31
Engenharia elétrica	01	04	12	15	03	35
Engenharia de produção	-	03	04	05	-	17
Física	01	-	05	11	16	33
Mestrado em engenharia ambiental	-	-	01	09	02	12
Mestrado em engenharia mecânica	-	-	02	09	01	12
Fonte: Departamentos e Mestrados						

As informações dos quadros anteriores apontam que embora se tenham cursos que foram instituídos no final da década de 70 e qualificação *strictu-sensu* do quadro docente, somente em nos últimos quatro anos se instalaram cursos de pró-graduação. Outra constatação é que as taxas de absorção no mercado e alunos formados são muito pouco significativas.

CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo

O CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo, em Vitória, oferece os cursos de nível básico, técnico e tecnológico nas áreas de Eletrotécnica, Mecânica e Metalurgia. Além disso, oferece matérias afins para o Curso Técnico de Segurança do Trabalho, Transporte e Meio Ambiente. Está em processo de constituição a Fundação CEFETES que prestará serviços às empresas na qualidade de consultoria. Oferecem cursos de 40 e 600 horas e prestam serviço de análise química.

Quanto à titulação do quadro docente, o CEFETES de Vitória tem 60% com especialização, 30% com mestrado e 5% com doutorado. No que se refere à oferta de vagas é oferecido 120 vagas por ano no Curso de Eletrotécnica, 150 nos cursos de Mecânica e Metalurgia, cada.

SENAI – Serviço de Aprendizagem Industrial

O SENAI – Serviço de Aprendizagem Industrial, promove cursos técnicos que, em grande parte, são realizados nas instalações do próprio SENAI. Com

base na pesquisa de campo, se verificou que as empresas utilizam o SENAI para promover o treinamento de pessoal.

Especialmente o segmento metalmeccânico foi implantado treinamentos na área de Automação Industrial (pneumática, hidráulica e mecatrônica, com 130 matrículas). Além deste oferece o curso técnico de Mecânica; com destaque em Manutenção Industrial, e o curso técnico em Automobilística com 20 matrículas cada.

O CEQUAL - Centro de Certificação da Mão-de-obra Especializada dos Setores Mecânico e Elétrico, foi criado por iniciativa da CST, ABRAMAM (Associação Brasileira de Manutenção) e do SENAI, com o apoio da Samarco Mineração, Aracruz Celulose, Carboderivados, Chocolates Garoto e CDMEC, visa certificar o técnico para atuar no mercado.

2.5 - Infra-estrutura Tecnológica

Universidade Federal do Espírito Santo – UFES

A Universidade Federal do Espírito Santo – UFES e o Centro de Educação Tecnológica do Espírito Santo – CEFET são instituições que oferecem a infraestrutura tecnológica para as empresas do arranjo.

A UFES, através do Departamento e Mestrado em Engenharia Mecânica desenvolve as seguintes pesquisas nas seguintes áreas:

- Pesquisa de na área de materiais: analisa o comportamento mecânico e propriedades: a) caracterização de materiais para trabalhos com alta temperatura; b) análise de corrosão de materiais resistentes; c) ductilidade a quente de aços produzidos por lingotamento contínuo; e d) caracterização de aços ultrafinos.
- Na área de processos, realiza: a) simulação numérica de processos de fabricação; b) lingotamento contínuo e fundição.
- Em mecânica de sólidos: a) dispositivo para ensaio de desgaste no mármore e polimento; b) análise teórica de vibração de equipamentos

Além disso, o Departamento mantém 14 laboratórios de análises em que se destaca: (a) ensaios mecânicos de materiais: dureza, tração, fadiga, etc.; (b) análise química de aços; (c) caracterização microestrutural – metalografia, fractografia; (d) ensaios de corrosão.

Através de uma política de abertura e integração com o setor produtivo o Departamento de Engenharia Mecânica juntamente com o Mestrado em Engenharia Mecânica desenvolve em parceria várias pesquisas aplicadas financiadas pelas empresas CST, CVRD e Aracruz Celulose¹².

¹² Entrevista com a Profª Maria Ângela Loyola de Oliveira, concedida aos pesquisadores no dia 27/06/00.

NEXEM – Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas

O NEXEM – Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas, é ligado ao Centro Tecnológico e tem como objetivo de gerar competência técnica e empresarial na área da construção metálica. Sua implantação resulta de uma parceria com UFES e a CST, dado a perspectiva de produção de laminados de tiras a quente.

As ações desenvolvidas pelo núcleo são direcionadas para promover a: (a) absorção de tecnologia existente em outras universidades e indústrias, inclusive de outros países; (b) formação de mão-de-obra especializada, através da promoção de cursos, conferências, treinamentos, bolsas de estudos, incentivo à pesquisa, etc; (c) formação de parcerias com outras instituições de ensino e de pesquisa e com empresas da construção civil e do setor metalmeccânico para desenvolvimento de produtos e de sistemas construtivos.

Atualmente estão sendo conduzidas dez pesquisas realizadas nos laboratórios do Centro Tecnológico.

CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo

O CEFETES atualmente conduz três linhas de pesquisa, diretamente ligadas às atividades do arranjo: a) Rede de Ensino de Engenharia com recursos da FINEP; b) Em parceria com a UNICAMP, está sendo conduzida a Pesquisa de Desenvolvimento de Novas Técnicas de Fabricação Rápida dentro do Processo; c) Lingotamento contínuo de placas finas da CST, com recursos da FINEP e FAPESP. Outra pesquisa em andamento é a pesquisa de tubos de transporte.

As interações que o CEFETES tem mantido com outras instituições do arranjo foram impulsionadas a partir do Projeto O Uso do Aço na Construção Civil, que esteve voltado para o melhoramento do processo tecnológico e gerencial das empresas fabricantes de estruturas leves. As instituições envolvidas foram o CDMEC, NEXEM/SENAI, SEBRAE e SINDFER.

Ressalta-se o projeto Metalurgia e Materiais que tem as seguintes áreas temáticas: processos de fabricação; caracterização de materiais; processos siderúrgicos e materiais não metálicos. Cada área tem atividades nos diversos laboratórios do Centro.

2.6 - Interação entre os Agentes, Formas de Cooperação e Estratégias Competitivas

As principais relações existentes entre as empresas metalmeccânicas são aquelas mantidas com as grandes empresas e com as associadas ao CDMEC. A forma de interação que mais predomina é para a troca de informações. Esta se dá, basicamente, com as grandes empresas e com as empresas do segmento

intermediadas pelo CDMEC. Em outros casos, se verifica a existência de interação para o desenvolvimento e melhoria de produtos e processos, destacando-se os que ocorrem entre as grandes empresas clientes e com as metalmeccânicas pertencentes ao mesmo consórcio. Para o desenvolvimento de recursos humanos foram citados casos de interação com o CDMEC, SENAI e clientes. Os percentuais estão na Tabela 2.8.

TABELA 2.8 – EMPRESAS PESQUISAS: RELAÇÕES DE COOPERAÇÃO DA EMPRESA COM OS DEMAIS ATORES DO ARRANJO								
Empresas e Instituições	Forma de cooperação (% empresas)							Total
	NÃO	1	2	3	4	5	6	
a) Clientes	6,4	48,9	29,8	8,5	0,0	4,3	2,1	100
b) Concorrentes	24,2	45,5	9,1	3,0	9,1	0,0	9,1	100
c) Fornecedores de insumos	48,3	31,0	10,3	6,9	0,0	0,0	3,4	100
d) Fornecedores de equipamentos	25,8	51,6	9,7	9,7	0,0	3,2	0,0	100
e) Centros tecnológicos	51,6	29,0	3,2	6,5	3,2	0,0	6,5	100
f) Universidades	43,3	43,3	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100
g) CDMEC	12,5	62,5	3,1	3,1	3,1	0,0	15,6	100
h) Órgãos públicos	70,8	8,3	0,0	16,7	0,0	0,0	4,2	100
i) Outros	0,0	36,4	18,2	0,0	18,2	9,1	18,2	100

LEGENDA DAS FORMAS DE COOPERAÇÃO: 1. Troca de informações; 2. Ensaio para desenvolvimento e melhoria de produtos; 3. Ações conjuntas para capacitação de RH; 4. Ações conjuntas de marketing; 5. Ações conjuntas em desenho e estilo; 6. Outras: *turn key*

Fonte: Pesquisa de campo

Considera-se importante destacar que as trocas de informações estabelecidas com as grandes empresas clientes estão restritas aos contatos com as gerências de compras e suprimentos. Portanto, estas relações não se estendem aos departamentos de P&D ou de Engenharia destas empresas. E ainda, as fontes de informações resultado das interações com a universidade e centros tecnológicos são as relacionadas à prestação de serviços dos laboratórios de testes.

As estratégias competitivas voltam-se para estimular a interação entre os agentes do arranjo, aumentar o número de contratos locais e promover a capacitação organizacional.

Ao longo dos últimos anos as principais inovações adotadas pelas empresas metalmeccânicas, em seus produtos e/ou processo, foram para a realização de investimentos: na capacitação interna dos recursos humanos; na melhoria de equipamentos e processos produtivos; na diversificação para atuar na área de serviços industriais ou fabricação; e na participação em associações.

2.7 – Desempenho Recente do Arranjo

A pesquisa de campo revela que, para o ano de 1999, pelo critério de número de empregados, predomina empresas de pequeno porte, cujo faturamento médio mensal é aproximadamente de R\$ 2 milhões/ano e empregam em torno de 100 empregados, os dados gerais estão na Tabela 2.9.

**TABELA 2.9 – EMPRESAS PESQUISAS:
EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO, FATURAMENTO BRUTO, NÚMERO EMPREGADOS¹³**

Ano	Volume de produção		Empregados		Faturamento ¹⁴			
	Ton/ano	Nº empresas responderam	Hom/hora	Nº empresas responderam	Nº Empregados	Nº empresas responderam	(US\$)	Nº empresas responderam
1990	1.540	2	2.670	3	594	6	24.343.891,48	8
1991	1.300	2	3.192	3	564	6	20.398.052,85	9
1992	1.070	2	3.242	4	733	8	22.544.384,68	10
1993	1.400	3	27.468	4	848	9	14.891.950,01	10
1994	1.450	3	50.702	4	1.221	10	15.688.639,90	11
1995	680	3	437.122	6	1.232	11	37.581.242,53	14
1996	720	3	628.198	7	1.457	13	49.657.148,48	16
1997	900	3	1.101.415	7	2.255	14	58.793.249,22	17
1998	1.150	3	1.424.534	7	2.623	15	62.680.702,09	18
1999	1.170	4	1.374.597	8	3.385	20	60.495.409,74	26
Total	11.380	-	5.053.140	-	14.912	-	367.074.670,98	

Fonte: Pesquisa de Campo

A maioria das empresas deste arranjo tem sua produção voltada para o mercado interno, ocorrendo raros casos de exportação. Os que ocorrem são montagem e venda de peças por meio de contratos em parceria com fornecedores, que exportam para alguns países da América do Sul.

As empresas metalmeccânicas revelaram que as fontes de financiamento mais utilizadas são recursos próprios. Alguns revelaram que utilizam recursos do BANDES, Banco do Brasil e FINAME. Os dados seguem na Tabela 2.10.

**TABELA 2.10 – EMPRESAS PESQUISADAS:
PRINCIPAIS FONTES DE FINANCIAMENTO**

Fontes de financiamento	Grau de Importância (%)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Recursos próprios	0,0	0,0	16,1	83,9	100
Banco oficial comercial	35,5	38,7	16,1	9,7	100
Banco oficial de desenvolvimento	12,9	12,9	38,7	35,5	100
Bancos privados	38,7	35,5	19,4	6,5	100
Recursos externos	83,9	9,7	6,5	0,0	100
Outros: fornecedor, matriz, leasing de equipamentos	77,4	0,0	0,0	22,6	100

Fonte: Pesquisa de Campo

No que se refere às perspectivas de investimentos, as empresas intencionam fazer investimento com o objetivo de melhorar a qualidade do produto e aumentar a produtividade. Para os próximos cinco anos, pretendem investir na qualificação da mão-de-obra e aumentar a capacidade de produção. Como não pretendem adquirir plantas ou implantação de nova fábrica, verifica-se que as empresas podem estar trabalhando abaixo da capacidade instalada.

¹³ O número de empresas que responderam está indicado em cada ano

¹⁴ Valores correntes, convertidos em dólar médio do ano.

A fonte de recursos para os próximos investimentos será, em sua maioria, com recursos próprios ou tentarão utilizar os recursos dos bancos oficiais de desenvolvimento como o BANDES, BNDES, FINAME. As estimativas de valores seguem nas Tabelas 2.11, 2.12 e 2.13. Observa-se que a perspectiva de valores decresce com os anos porque as empresas admitem estar em num contexto de muita incerteza quanto à realização dos investimentos anunciados pelas grandes empresas.

**TABELA 2.11 – EMPRESAS PESQUISADAS:
FORMA DE INVESTIMENTO PARA OS PRÓXIMOS CINCO ANOS, em (%):**

Forma de Investimento	Realizará	Não realizará	Total
	%	%	
Aquisição de plantas já existentes	6,3	93,8	100
Implantação de nova fábrica	31,3	68,8	100
Modernização de plantas já existentes	84,4	15,6	100
Ampliação para aumento da capacidade	75,0	25,0	100
Treinamento de pessoal	18,8	81,3	100
Diversificação de produto e/ou serviço	34,4	65,6	100
Diminuir capacidade ociosa	6,3	93,8	100
Outros: marketing, ISO 9002, <i>joint venture</i> ,			100
especialização, internalização de processos	31,3	68,8	100

Fonte: Pesquisa de Campo

TABELA 2.12 - EMPRESAS PESQUISADAS: OBJETIVOS DE INVESTIMENTO

Objetivos do investimento	Grau de Importância (%)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Melhoria na qualidade do produto para o mercado interno	3,2	3,2	6,5	87,1	100
Adequação às exigências do mercado internacional	51,6	9,7	9,7	29,0	100
Diversificação da produção	3,2	3,2	22,6	71,0	100
Ampliação da produção	3,2	0,0	41,9	54,8	100
Controle ambiental (para atender legislação)	35,5	41,9	12,9	9,7	100
Redução de custo / aumento de produtividade	6,5	0,0	16,1	77,4	100
Outros: modernização, treinamento de mão de obra, <i>turn key</i> , recuperação financeira, especialização	48,4	0,0	0,0	51,6	100
diversificação de clientes, formação de <i>joint venture</i> , redução de custos.					

Fonte: Pesquisa de Campo

**TABELA 2.13 - EMPRESAS PESQUISADAS:
ESTIMATIVA DE INVESTIMENTO NOS PRÓXIMOS CINCO ANOS**

O número de empresas que responderam está indicado em cada ano

Ano	Valor do investimento total(R\$)	Nº de empresas que responderam
2000	8.937.445	23
2001	6.740.765	23
2002	4.507.765	20
2003	3.629.765	19
2004	3.589.765	19
TOTAL	27.405.505	-

Fonte: Pesquisa de Campo

Quanto à qualificação da mão-de-obra, as empresas consideram que é parcialmente adequada e que pretendem intensificá-la. As áreas citadas são treinamento dos processos de calderaria, usinagem e soldagem; para conseguir as certificações PRODFOR, ISO 9002 e 9000; e engenharia e projeto; metrologia e cálculo; montagem e manutenção industrial; planificação administrativa; e supervisão de execução de obra. O local de treinamento que as empresas utilizam com maior frequência é o SENAI.

**TABELA 2.14 – EMPRESAS PESQUISADAS:
QUALIFICAÇÃO DE MÃO-DE-OBRA E PERSPECTIVAS DE TREINAMENTO**

AVALIAÇÃO E PERSPECTIVA DE TREINAMENTO DA QUALIFICAÇÃO

Avaliação e perspectiva		%		%	Total
Quanto a qualificação	Adequada	25,81	Parcialmente adequada	74,19	100
Pretende-se:	Manter o nível de qualificação atual	10,0	Intensificar a qualificação	90,0	100
Empresas em fase de treinamento para obter a certificação do PRODFOR: 4					
Empresas certificadas do PRODFOR em treinamentos para manter o PRODFOR: 15					

Fonte: Pesquisa de campo

**TABELA 2.15 - EMPRESAS PESQUISADAS:
PRINCIPAIS LOCAIS DE TREINAMENTO**

Grau de Utilização (% empresas)

Principais locais de treinamento	Nunca utilizado	Utilizado com pouca frequência	Utilizado com grande frequência	Único utilizado	Total
Empresa	6,7	23,3	36,7	33,3	100
Instituições locais	43,3	26,7	26,7	3,3	100
Instituições nacionais	6,7	26,7	43,3	23,3	100
Instituições internacionais	83,3	10,0	3,3	3,3	100

Fonte: Pesquisa de campo

A respeito do percentual que freqüentam cursos de treinamento, da amostra de 30 empresas, 27 delas têm os funcionários freqüentando cursos de treinamento. Quanto aos dados sobre o treinamento por hora por trabalhador, poucas empresas dispõem destes dados. Aquelas que responderam têm os índices baseados nos programas de treinamento do PRODFOR ou da ISO 9000.

TABELA 2.16 - EMPRESAS PESQUISADAS: PERCENTUAL DE EMPREGADOS QUE ATUALMENTE FREQUENTAM CURSOS DE TREINAMENTO

Trabalhadores freqüenta cursos de treinamento (%)	Quantidade de empresas
100,0	3
80,0	3
50,0	4
35,0	1
25,0	1
20,0	1
15,0	2
10,0	4
5,0	4
0,0	5
Não respondeu	2
Total	30

Fonte: Pesquisa de campo

TABELA 2.17 - EMPRESAS PESQUISADAS : TREINAMENTO HORAS POR TRABALHADOR POR ANO

Treinamento h/trab/ano	Quantidade empresas
44,0	1
40,0	3
30,0	1
24,0	1
20,0	1
10,0	3
4,6	1
1,7	1
0,2	1
0,0	3
Não sabe informar	12
Não respondeu	2
Total	30

Fonte: Pesquisa de campo

CAPÍTULO 3 - Desenvolvimento de Capacitação Tecnológica

3.1 - Mecanismos Formais e Informais para a Aprendizagem

O processo de aprendizado no arranjo produtivo metalmeccânico se caracteriza por relações de interações estabelecidas entre seus agentes, onde desta destacam-se aquelas interações entre empresas clientes âncoras, fornecedores de máquinas e equipamentos e instituições de apoio. Como mecanismos formais de aprendizagem internos verifica-se naquelas empresas que estão certificadas ou em certificação para a obtenção do PRODFOR – Programa Integrado de Desenvolvimento de Fornecedor¹⁵. Este programa constitui-se de atividades de consultoria, treinamento de multiplicadores, elaboração de um Sistema da Garantia da Qualidade do Fornecimento. Outro programa de treinamento é a ISO 9002. Além destes casos, se observa empresas que têm implementado ou estão implementando Sistemas de Qualidade Total sem vinculação com alguma certificação. Quanto aos mecanismos formais de aprendizagem externos às empresas pode-se citar as associações na forma de consórcios registrados.

Os mecanismos informais de aprendizagem são os que têm maior relevância, principalmente as interações com outros agentes.

Internos à empresa se verifica que o aprendizado na forma de *learning by doing* e *learning by using* são as formas mais características do processo produtivo da indústria metalmeccânica.

No entanto, o principal mecanismo de aprendizagem é o que resulta das interações com os outros agentes do arranjo, principalmente com a grande empresa âncora, instituições de apoio com destaque para o CDMEC, e com os fornecedores de máquinas e equipamentos.

Assim, as interações estabelecidas são fontes de aprendizagem que se direcionam a aumentar a capacidade de produção (consórcios produtivos, entre as empresas metalmeccânicas), a reprodução/imitação de produto, o atendimento aos requisitos dos clientes e à obtenção informação sobre atualização tecnológica por meio dos fornecedores.

No entanto, as inovações tecnológicas observadas, resultado do processo de aprendizado interno ou externo à firma, são resultados mais dos desdobramentos das capacitações das firmas do que pelo fato de estarem em interação com os outros agentes do arranjo.

As principais formas de aquisição, uso e difusão de tecnologia estão na compra de máquinas e equipamentos. Os fornecedores, em sua maioria, localizam-se fora do arranjo e mantêm uma relação mais freqüente por meio de visitas, promoção de eventos e distribuição de publicações. Observa-se também, nos casos de empresas de menor porte, que a imitação é muito utilizada. Estas empresas são muitas vezes subcontratadas de outras metalmeccânicas e acabam tendo das contratadas as informações sobre o setor.

¹⁵ Representam vinte e seis empresas da base de dados.

3.2 - A dinâmica de Aprendizagem Interna às Firmas

A dinâmica de aprendizagem da firma pode ser entendida pelas fontes de informações que esta utiliza. Neste sentido, as empresas têm como principais fontes de informação aquelas externas à firma. São adquiridas geralmente por meio de seus proprietários que passam a ser difusores dentro da empresa. Outras importantes fontes de aprendizagem são as informações que os trabalhadores têm acesso quando estão em treinamento, sejam aqueles vinculados aos programas específicos ou os de rotina.

A principal fonte é a troca de informação com clientes, mais especificamente, com as grandes empresas. Outras fontes de informação que se destacam são as estabelecidas com o CDMEC, principalmente na captação de contratos e informações de mercado; com os fornecedores, destaque para os fornecedores de máquinas e equipamentos. A participação em feiras e eventos nacionais e internacionais e o uso de publicações especializadas também são fontes de informação que promovem as inovações de processo e produto consideradas muito importante para as empresas.

Destacam-se, ainda, outras fontes de informações como a troca de informação com clientes indiretos, experiência adquirida em atuação em instituição de apoio e na direção de outra empresa do setor.

**TABELA 3.1 – EMPRESAS PESQUISADAS:
PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÃO PARA PROMOVER INOVAÇÕES DE PROCESSO OU PRODUTO**

Fontes de informação	Grau de importância (% empresas)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Departamentos de P&D da empresa na região	73,3	0,0	13,3	13,3	100
Departamentos de P&D da empresa em outras regiões	80,0	0,0	6,7	13,3	100
Departamento de P&D da empresa localizada fora do país	86,7	3,3	0,0	10,0	100
Consultorias especializadas contratadas localmente	23,3	26,7	30,0	20,0	100
Consultorias especializadas localizadas fora da região	56,7	10,0	16,7	16,7	100
Consultorias especializadas localizada no exterior	93,3	0,0	3,3	3,3	100
Universidades e Centros Tecnológicos na região	26,7	10,0	40,0	23,3	100
Universidades e Centros Tecnológicos de outras regiões	56,7	30,0	13,3	0,0	100
Universidades e Centros Tecnológicos no exterior	90,0	3,3	6,7	0,0	100
Aquisição de novos equipamentos fornecidos localmente	63,3	23,3	10,0	3,3	100
Aquisição de novos equipamentos de produtores nacionais	13,3	36,7	26,7	23,3	100
Aquisição de novos equip. oriundos de fornecedores. Externos	60,0	13,3	10,0	16,7	100
Publicações especializadas	0,0	10,0	50,0	40,0	100
Troca de informações com clientes	0,0	0,0	0,0	100,0	100
Troca de informações com fornecedores	0,0	20,0	30,0	50,0	100
Troca de informações com empresas do setor na região	16,7	10,0	46,7	26,7	100
Troca de inf. com empresas do setor fora da região	36,7	43,3	6,7	13,3	100
Troca de inf.com empresas do setor no exterior	70,0	6,7	6,7	16,7	100
Congressos/feiras comerciais e industriais do setor no país	10,0	23,3	23,3	43,3	100
Congressos/feiras comerciais/industriais do setor no exterior	53,3	6,7	13,3	26,7	100
CDMEC	6,6	11,0	25,6	56,8	100
Outras	83,3	3,3	0,0	13,3	100

Fonte: Pesquisa de Campo

3.3 - Os Processos Interativos para a Aprendizagem no Arranjo

O processo interativo utilizado pelas empresas é, basicamente, produtor-cliente, ou seja, fornecedor-grande empresa cliente e com as empresas do mesmo setor principalmente as associadas ao CDMEC e participantes do mesmo consórcio.

O grau de terceirização deste arranjo é bem dinâmico na cadeia. Este fato explica porque os processos interativos de aprendizado são tão importantes quanto os internos às firmas.

Os serviços subcontratados pelas empresas metalmeccânicas são em 60% dos casos relacionados a calderaria, fundição e engenharia e desenvolvimento de projetos. Outros serviços são testes e aferições (feitos pelos laboratórios da UFES), recursos humanos (principalmente nas paradas de usina), consultoria administrativa, montagem, manutenção, tratamento térmico e pintura. O relacionamento com os fornecedores é considerado uma fonte de aprendizagem, embora em menor grau. Uma das justificativas para explicar este fato é porque os fornecedores de máquinas e equipamentos estão localizados em outros estados.

Embora, em muitos casos, as fornecedoras metalmeccânicas recebam das grandes empresas clientes especificações técnicas já definidas, ocorrem aqueles em que existem espaços para se ter um intercâmbio de informações que leva a empresa metalmeccânica a alterar seus processos. Os casos de inovação de produto se dão fora dos contratos e de forma isolada.

A maioria das empresas é subcontratada para produzir por encomenda. A capacitação tecnológica do contratante é superior a da empresa e, geralmente, o cliente além de adquirir o produto, também contrata a montagem e/ou fazem a manutenção. Observam-se casos em que a cliente contrata a fornecedora para (re) produzir peças que compra de empresas fornecedoras localizadas em outros estados e países. Os resultados das características de subcontratação estão nas Tabelas 3.2 e 3.3.

TABELA 3.2 - EMPRESAS PESQUISADAS: CARACTERÍSTICAS DA SUBCONTRATAÇÃO COM A EMPRESA CLIENTE					
CARACTERÍSTICA		%		%	Total
Subcontrada	Sim	93,8	Não	6,3	100
Tipo de Contrato	Formal	84,4	Informal	15,6	100
Prazo do Contrato	Tempo indeterminado	15,6	Por operação/lote	84,4	100
Exclusividade	Sim	9,4	Não	90,6	100
Capacitação Tecnológica do Contratante	Superior à contratada	84,4	Igual ou inferior à contratada	15,6	100
Treinamento Pessoal pelo Contratante	Realiza	21,9	Não realiza	78,1	100
Cessão de equipamentos pelo Contratante	Há cessão	28,1	Não há cessão	71,9	100
Fonte: Pesquisa de Campo					

**TABELA 3.3 – EMPRESAS PESQUISADAS:
CARACTERÍSTICAS DA SUBCONTRATAÇÃO COM EMPRESAS FORNECEDORAS**

CARACTERÍSTICA		%		%	Total
Subcontrata	Sim	82,8	Não	17,2	100
Tipo de Contrato	Formal	68,2	Informal	31,8	100
Prazo do Contrato	Tempo indeterminado	15,0	Por operação/ lote	85,0	100
Exclusividade	Sim	33,3	Não	66,7	100
Localização do subcontratante	Dentro do Estado	80,0	Fora do Estado	20,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

No que se refere aos processos de interação com as instituições de tecnologia, as interações que mantêm com Universidade Federal do Espírito Santo não são tão importantes. Estas empresas utilizam os laboratórios para fazer testes e aferições, mas não participam de pesquisa ou no desenvolvimento de projeto nem diretamente ou em parceria com as empresas clientes.

Quanto às formas de interação para a qualificação de mão-de-obra, a maioria das empresas contrata estagiários de nível superior, estudante da UFES. No entanto, esta interação não se dá via UFES e sim através de intermediadores de estágios remunerados. Outra forma de interação é a mantida com o SENAI que é muito mais freqüente do que a estabelecida com a UFES. Nestes casos, se firmam convênios para a realização de cursos de treinamento técnico que são oferecidos nas instalações do SENAI ou na empresa.

As formas de desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias que mais se destacam são aquelas em cooperação com empresas usuárias; as que são geradas pelas ações promovidas pelo CDMEC; com as empresas pertencentes ao mesmo consórcio; com a matriz e com os fornecedores de máquinas e equipamentos, principalmente com os fornecedores dos Tornos CNC (Comando Numérico Computadorizado).

**TABELA 3.4 – EMPRESAS PESQUISADAS:
PRINCIPAIS FORMAS DE DESENVOLVIMENTO E INCORPORAÇÃO DE NOVAS ECNOLOGIAS**

Forma de incorporação de inovações tecnológicas	Grau de Importância (% empresas)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Aquisição de máq. compradas no mercado nacional	0,0	13,3	60,0	26,7	100
Aquisição de máq. comp. no mercado internacional	60,0	10,0	16,7	13,3	100
Em cooperação com fornecedores de equipamentos	10,0	33,3	26,7	30,0	100
Em cooperação com fornecedores de insumos	43,3	23,3	10,0	23,3	100
Em cooperação com empresas usuárias	3,3	0,0	6,7	90,0	100
Em cooperação com outras empresas concorrentes	23,3	13,3	56,7	6,7	100
Em cooperação com outras organizações (CDMEC)	16,7	6,7	23,3	53,3	100
Nas unidades de produção da empresa	6,7	13,3	60,0	20,0	100
Em laboratórios de P&D da empresa	83,3	6,7	3,3	6,7	100
Através de intercâmbio de pessoal com a matriz	80,0	10,0	3,3	6,7	100
Via licenciamento ou <i>Joint Venture</i>	83,3	0,0	10,0	6,7	100
Outras	70,0	0,0	0,0	30,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

3.4 - Vantagens Dinâmicas para a Competitividade

Conforme mencionado na Introdução do Capítulo 2, a maioria das empresas deste arranjo surgiu em função das oportunidades de fornecimento às grandes empresas que se instalaram no Estado na década de 70. Observam-se casos em que pequenas serralherias se especializaram em metalurgia (de pequeno e médio porte) e empresas que foram criadas por ex-funcionários destas grandes empresas. Em ambos os casos, em sua maioria, tiveram como determinante para suas respectivas localizações a proximidade com as grandes empresas.

No que se refere à avaliação da importância da dimensão local para o desenvolvimento de capacitação tecnológica, a proximidade com as grandes clientes é considerada uma vantagem local muito importante. Outras são a qualidade de mão-de-obra local e a sua disponibilidade. Em parte, isto pode ser explicado devido ao processo de reestruturação interna que vem sendo implementado por estas empresas. Verifica-se que ex-funcionários, passam a ser uma mão-de-obra especializada disponível. Das empresas da amostra, 47% têm pelo menos um dos sócios foi funcionário de uma das grandes empresas.

Outro fator que representa uma vantagem muito importante é o fato da empresa ter surgido no local, ou seja, há uma identificação ao local principalmente nos casos das empresas estabelecidas no interior do Estado e que coincide por ser também uma empresa de origem familiar. Neste caso, vale destacar que 35% das empresas são familiares.

Outros casos revelados indicam que é muito importante estar próximo aos centros urbanos, à rodovia federal e ao mercado da Região Nordeste, enquanto outros também destacam o fato de estarem dentro de áreas que recebem incentivos fiscais como em CIVIT (Centro Industrial de Vitória), localizado no Município da Serra; no Município de Ibraçú e Aracruz; e na região abrangida pela SUDENE.

**TABELA 3.5 - EMPRESAS PESQUISADAS:
VANTAGEM DE LOCALIZAÇÃO DA EMPRESA NA REGIÃO**

Vantagens de localização	Grau de Importância (%)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Infra-estrutura disponível (física e de serviços)	9,4	12,5	43,8	34,4	100
Disponibilidade de mão-de-obra	9,4	12,5	34,4	43,8	100
Qualidade da mão-de-obra	15,6	25,0	21,9	37,5	100
Custo da mão-de-obra	9,4	25,0	34,4	31,3	100
Existência de programas governamentais	37,5	18,8	21,9	21,9	100
Proximidade com universidades e centros de pesquisa	37,5	25,0	31,3	6,3	100
Proximidade com os fornecedores de insumos	40,6	34,4	9,4	15,6	100
Proximidade com os clientes/consumidores	6,3	12,5	6,3	75,0	100
Outras	65,6	0,0	0,0	34,4	100

Fonte: Pesquisa de Campo

O principal fator que determina a competitividade dos produtos e serviços das empresas é a capacidade que estas têm de atender no volume e prazo e a

qualidade da mão-de-obra. Outros fatores determinantes são a formalização dos processos (PRODFOR, ISO 9002); credibilidade e idoneidade junto ao cliente; a capacidade de re-investimento da empresa; qualidade de produto; preço competitivo; assistência técnica; técnicas de controle ambiental e de segurança de trabalho. Os dados estão na Tabela 3.6.

TABELA 3.6 - EMPRESAS PESQUISADAS: FATORES DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE NA PRINCIPAL LINHA DE PRODUTOS.

Fatores	Grau de Importância (% empresas)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Qualidade da matéria-prima	3,4	6,9	41,4	48,3	100
Qualidade da mão-de-obra	2,6	0,0	31,6	65,8	100
Custo da mão-de-obra	3,2	12,9	38,7	45,2	100
Nível tecnológico dos equipamentos	3,1	6,3	37,5	53,1	100
Inovações de desenho e estilo nos produtos	19,2	19,2	46,2	15,4	100
Novas estratégias de comercialização	7,7	15,4	46,2	30,8	100
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	4,9	0,0	29,3	65,9	100
Variação da taxa de câmbio	54,8	11,9	28,6	4,8	100
Custos de financiamento	48,4	32,3	16,1	3,2	100
Outros	0,0	0,0	0,0	100,0	100

Fonte: Pesquisa de Campo

A geração de inovações conduziu a melhorias de processos que se refletiram no aumento da capacitação industrial das empresas. As outras formas de inovações citadas são, do ponto de vista da empresa, técnicas de processo; ampliação da planta; atendimento ao cliente; treinamento de pessoal e *lay out*. Os dados estão na Tabela 3.7.

No que se refere ao aumento da capacitação tecnológica, em alguns casos, as inovações adotadas são resultados de interações com as empresas âncoras, que revelam desempenhos acima da média do empresariado.

**TABELA 3.7 – EMPRESAS PESQUISADAS:
PRINCIPAIS INOVAÇÕES ADOTADAS PELA EMPRESA NA DÉCADA DE 90**

Inovações adotadas	Grau de Importância (% empresas)				Total
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
INOVAÇÕES DE PRODUTO					
Alterações no desenho/estilo	20,0	23,3	36,7	20,0	100
Alterações de características técnicas	26,7	10,0	36,7	26,7	100
Novo produto	33,3	13,3	26,7	26,7	100
INOVAÇÕES DE PRODUTO					
Incorporação de novos equip. na planta industrial	0,0	3,3	43,3	53,3	100
Nova configuração da planta industrial	16,7	10,0	40,0	33,3	100
Construção de uma nova planta	43,3	16,7	13,3	26,7	100
Introdução de novas técnicas organizacionais	6,7	6,7	43,3	43,3	100
- Células de produção	83,3	10,0	3,3	3,3	100
- <i>Just-in-time</i> externo	70,0	13,3	6,7	10,0	100
- CAD/CAM	10,0	30,0	40,0	20,0	100
Introdução de novas matérias-primas	76,7	3,3	3,3	16,7	100
Outras	63,3	0,0	0,0	36,7	100

Fonte: Pesquisa de Campo

Investigou-se sobre quais inovações as empresas poderiam mencionar que teria sido de grande importância para a empresa assim como para o arranjo. O resultado está apresentado no Quadro 3.1.

**QUADRO 3.1 – EMPRESAS PESQUISADAS PRINCIPAIS:
INOVAÇÕES FEITAS PELAS EMPRESAS METALMECÂNICAS**

PROCESSO	Limpeza de dutos de ar condicionado, controle da temperatura nas concretagens, especialmente barragens
	Limpeza nas caldeiras das indústria de celulose
	Manutenção interna de caldeira
PRODUTO	Pranchas para carreta de dois eixos específica para o transporte de peças com peso máximo de 10 toneladas e diâmetro aproximado de 7 metros
	Turbina de topo para o Alto-forno N° 1 da CST, feito em parceria com a japonesa Kawasaki Heavy Industries
	Unidades móveis para executar manutenção e montagem industrial
	Tanques de aço inoxidável na posição vertical
	Uso de ligas e perfis soldados sem necessidade de pintura impermeabilizante
	Disco de polimento para a Hispanobrás
GERENCIAL	Gestão de gerenciamento em manutenção, tecnologia adquirida junto à suíça Asea Brown Boveri (ABB), líder global em engenharia e tecnologia

Fonte: Pesquisa de campo

Em muitos casos dos resultados do processo de inovação são produto do processo de interação com o cliente, outros com fornecedores e com as empresas do próprio arranjo, especialmente as associadas ao CDMEC e as que participam do mesmo consórcio. No entanto, não é um resultado generalizável. Este aspecto é, muitas vezes, resultado do próprio perfil do empresário que tem uma característica empreendedora. Isto porque, se verifica a existência de empresas no mercado há mais de 20 anos e que mantêm a mesma relação de

proximidade com a empresa cliente mas que não apresenta uma dinâmica inovativa destacável.

No que se refere à avaliação da importância da dimensão local e o desempenho econômico da região, as empresas do arranjo metalmeccânico têm aumentado o nível de capacitação industrial e inovativa se comparado ao início da década de 90.

Os dados da pesquisa de campo revelam que estas empresas aumentaram sua capacidade de atender aos contratos, especialmente os tipos *turn key* por meio dos consórcios produtivos. Em outros casos, a capacidade tecnológica levou-as a atenderem outros mercados e clientes ou fornecedoras das empresas clientes. Como exemplo tem-se o caso de uma metalmeccânica que, em parceria com a fornecedora de gás da Aracruz Celulose, a White Martins, expandiu-se no mercado nacional e exporta serviços para o Peru, a Colômbia e a Venezuela. Outro caso, é uma metalmeccânica que indicada pela Samarco passou a fornecer a empresa de prospecção de petróleo, fornecedora da Petrobrás.

Apesar das empresas metalmeccânicas disporem de um conjunto razoável de instituições de apoio, os projetos desenvolvidos ou em desenvolvimento têm permitido apenas aumentar suas respectivas capacidades de gerenciamento e organizacional, assim como a capacidade industrial para atendimento no volume e prazo. Estas empresas não dispõem de condições para o desenvolvimento tecnológico, seja porque necessitam aperfeiçoar suas habilidades para criar, desenvolver e gerenciar projetos técnicos seja por falta de interação com a Universidade. Conforme Freitas (2000) as interações que estas empresas estabelecem com as empresas de outros estados e países e universidade local e fora do Estado, não incluem a transferência de tecnologia, para a maioria dos casos.¹⁶

Conclui-se, portanto, que a dinâmica inovativa nas empresas do arranjo se dá tanto internamente, por meio do processo de *learning by using* e *learning by doing*, quanto externamente, por meio das interações estabelecidas com as grandes empresas clientes, especialmente empresas âncoras, e instituições de apoio, especialmente CDMEC. As vantagens dinâmicas para a competitividade são as interações que estabelecem dentro da cadeia e a proximidade com os clientes. No entanto, embora a Universidade seja considerada muito importante para promover a inovação, as empresas não mantêm com a UFES interações que poderiam proporcionar maior competitividade do arranjo. Conforme dados da pesquisa de campo apenas 40% das empresas consideram muito importante a Universidade como principal fonte de informação para promover inovação de processo ou produto e apenas 6,3% das empresas considera muito importante a vantagem de proximidade com a universidade.

¹⁶ Conforme o Presidente do Conselho Administrativo do CDMEC, Sr. Durval Vieira Freitas, em entrevista em 26/01/2000.

4 - TRAJETÓRIA RECENTE DO ARRANJO

4.1 - Impactos das Mudanças Estruturais na Década de 90

Durante os anos 90 as empresas metalmeccânicas capixabas apresentaram saltos importantes no fornecimento local. No início da década, foram implementados alguns programas de desenvolvimento que serão detalhados no Capítulo 5. Como um dos resultados criou-se o CDMEC que teve um papel fundamental no desenvolvimento destas empresas. Posteriormente, em 1995, foram conduzidos outros programas de desenvolvimento de fornecedor que foram e estão sendo considerados de muita relevância para o desempenho do arranjo.

A configuração atual do arranjo é bem recente embora tenha-se a presença de empresas que foram criadas na década de 60 e 70, basicamente aquelas familiares e de produção seriada. Portanto, a consolidação da oferta de empresas metalmeccânicas se deu no final da década de 80 até meados da década de 90. Cerca de 65% das empresas da base de dados da pesquisa foram criadas neste período.

Durante os anos 90 se observa a consolidação de projetos que se iniciaram na década de 80 e a construção de outros como a KOBRASCO, coligada da CVRD, e da USGV – Usina Siderúrgica Grande Vitória, antiga COFAVI (Companhia de Ferro e Aço de Vitória), cuja falência foi decretada em 1997 e reativada pela Companhia Belgo-Mineira¹⁷. Ao mesmo tempo, houve um movimento de reestruturação das empresas privadas (Aracruz Celulose e Samarco) e desestatização da CST (1992), CVRD (1997), ESCELSA (1995). Estes fatores geraram um novo ordenamento representando novas oportunidades e desativação de empresas metalmeccânicas fornecedoras.

Outras mudanças estruturais foram as decorrentes na abertura econômica que fez aumentar a concorrência interna, com a entrada de empresas estrangeiras, especialmente as fornecedoras de estruturas metálicas chinesas e o aumento da importação de máquinas e equipamentos para a indústria do mármore e granito, assim como a entrada de empresas estrangeiras, de médio porte, especializadas em manutenção industrial.

Destaca-se que há vários fatores que podem explicar o desempenho do final da década de 90 como a melhoria da produtividade da empresa resultados do desempenho do tipo *firm specific* e, em outros casos, pelo fato de algumas empresas estarem participando de algum programa de desenvolvimento das empresas como o Programa de Potencialização do Fornecimento Local que fez aumentar o fornecimento das empresas metalmeccânicas para a CST, CVRD, Samarco e Aracruz Celulose de 1% em 1991 para 8% 1997 (BANDES *et all*, 1998).

Os programas voltados para o aumento do fornecimento local têm proporcionado às empresas metalmeccânicas um incremento na capacidade de atender contratos maiores. A capacidade competitiva da empresa, no entanto, é resultado mais das intervenções das instituições de apoio e Governo em estimular

¹⁷ Conforme Villaschi e Deus (1998)

contratação local do que produto do aumento da capacidade inovativa das empresas.

4.2 - Efeitos sobre as Estratégias Empresariais

As estratégias adotadas direcionaram-se a aumentar a interação entre os agentes do arranjo, aumentar o número de contratos locais e promover a capacitação organizacional, que se expressa nas atividades de treinamento de pessoal, principalmente. Além disso, nos casos captação de obras *turn key* realizaram-se associações formais ou consórcios produtivos revelando uma flexibilidade para realizarem acordos cooperativos.

No decorrer da década de 90 as principais inovações adotadas pelas empresas em seus produtos e/ou processo foram a realização de investimentos na capacitação interna dos recursos humanos, na melhoria de equipamentos e processos produtivos e diversificação para atuar na área de serviços industriais ou na fabricação e na participação de associações.

Outros citados foram a diversificação e/ou a especialização das atividades. Verificam-se tanto casos em que a empresa de fabricação de peças e estruturas metálicas busca diversificar-se para as atividades de serviços de manutenção e montagem industrial; como empresas de engenharia e serviços de manutenção que buscam a fabricação de peças e estruturas metálicas. Assim como há empresas que diversificam para o comércio atuando como representantes de marcas nacionais e internacionais. Da mesma forma, em menor número, se observa casos de especialização em um segmento metalmeccânico, como usinagem e fundição. A Tabela 4.1 apresenta as formas de adaptação ao processo de abertura de mercado nos anos 90.

TABELA 4.1 - EMPRESAS PESQUISADAS: ESTRATÉGIA ADOTADA PELA EMPRESA FRENTE AO PROCESSO DE ABERTURA DE MERCADO NOS ANOS 90.	
Estratégia	(%)
Promoveu importantes melhorias nos equipamentos e processo produtivos	16,7
Promoveu apenas mudança organizacional	10,0
Introduziu inovação de produto	3,3
Introduziu inovação de processo	13,3
Fez arranjos cooperativos com empresas e instituições de pesquisa	10,0
Capacitou internamente os recursos humanos	20,0
Empenhou-se no aprendizado tecnológico	6,7
Buscou outras formas de financiamento	0,0
A empresa não foi afetada e não alterou sua estratégia	3,3
Outras	16,7
Total	100,0
Fonte: Pesquisa de campo	

Os efeitos sobre as estratégias empresariais levaram as empresas a promoverem inovações. As principais inovações adotadas foram a incorporação de novos equipamentos na planta industrial, introdução de novas técnicas

organizacionais, principalmente procedimentos definidos pelo PRODFOR e atendimento ao cliente e treinamento de pessoal. Outras estratégias citadas foram a introdução de técnicas de processo; ampliação da planta; técnicas para a melhoria no atendimento ao cliente; treinamento de pessoal; e aperfeiçoamento no *lay out* da planta.

O cenário dos anos 90 impulsionou as empresas a interagir com maior intensidade com as grandes empresas clientes, gerando uma relação de proximidade. Ao mesmo tempo, estas interações estão sendo intermediadas pelo CDMEC que, além de promover encontros e fóruns, também organiza parcerias entre as empresas na formação de consórcios produtivos. Dado o expressivo volume das obras não há no mercado local empresas que trabalhem *turn key* e, por isso, visualizou-se a possibilidade de fazer consórcios para atender a estes casos.

Um outro aspecto observado é que há um certo consenso de que um dos requisitos considerados mais importantes para aumentar o desempenho competitivo destas empresas é investir na qualificação da mão-de-obra, na modernização dos equipamentos e na certificação da empresa. Um exemplo é o fato de 65% das empresas da amostra estarem certificadas com o PRODFOR ou em certificação. Uns dos efeitos estimuladores deste novo processo de qualificação é o interesse por parte da ONIP – Organização Nacional da Indústria do Petróleo, em adotar o cadastro das empresas do PRODFOR para o cadastro nacional e como referência de certificação de fornecedor.

4.3 - Fluxos de Investimentos nos Anos 90

Quanto a entrada de fluxos de investimento direto externo e interno no arranjo, a maioria das empresas considera que não foi afetada e, por isso, não alterou sua estratégia. No entanto, há uma parcela que considerou que foi afetada procurando concentrar investimentos em áreas de maior competência produtiva e fazer associações com outras empresas do mesmo ramo, com fornecedor multinacional ou com a matriz. Os dados estão na Tabela 4.2.

Reação	(%)
A empresa não foi afetada e não alterou sua estratégia	70,0
Fez associações com empresas nacionais	3,3
Fez associações com empresas multinacionais	4,0
Concentrou investimentos em áreas de maior competência produtiva	13,0
Buscou apoio em programas de fomento à indústria	0,0
Realizou projetos voltados a alianças tecnológicas com outras empresas	6,3
Outras: formação de consórcios, parcerias com matriz e fornecedores	3,4
Total	100,0

Fonte: Pesquisa de campo

A maioria das empresas, deste arranjo, não tem claro os impactos da influência do MERCOSUL na estratégia da empresa. Apenas nos casos das empresas que vendem para outros Estados, outras que são *joint venture* de matriz localizada no exterior, as que produzem estruturas metálicas e aquelas que estão exportando para outros países em parcerias com fornecedores são as que alteraram suas estratégias. Os dados estão na Tabela 4.3.

TABELA 4.3 – EMPRESAS PESQUISADAS: INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO DO MERCOSUL NA ESTRATÉGIA DA EMPRESA.	
Estratégia	(%)
Considera que não houve influência importante	63,3
Levou à formação de alianças cooperativas com empresas dos países do MERCOSUL, para a melhoria na produção	4,7
Conduziu a um maior acirramento concorrencial com empresas dos países do MERCOSUL no mercado local	2,0
Levou a empresa a realizar investimentos nos países do MERCOSUL	0,0
Levou a empresa a maior integração com empresas locais na busca de maior especialização produtiva	6,7
Levou a empresa a realizar esforços junto a governos em favor de tratamento mais equitativo às empresas locais	0,0
Levou a empresa a ampliar sua estrutura de vendas para os países do MERCOSUL	3,3
Outros impactos: formação de consórcios, contrato com representante dos países do MERCOSUL, parceria com fornecedor multinacional, associação com <i>trading</i> , participação em feiras internacionais	20,0
Total	100,0
Fonte: Pesquisa de campo	

Da base de dados da pesquisa apenas 33,3 % consideram a perspectiva de manter uma relação cooperativa com as empresas dos países do MERCOSUL. Nestes, no entanto, não significa a respondente, de fato, tido uma interação com estas empresas. Os principais obstáculos são: dificuldade de realizar acordos cooperativos, dificuldade de acesso às informações de negócio e dificuldade de maior aproximação dos empresários.

Os casos citados que mantêm relação de cooperação com as empresas dos países do MERCOSUL são aqueles intermediados pelos fornecedores de máquinas e equipamentos e de insumos. Os dados estão na Tabela 4.4.

TABELA 4.4 - EMPRESAS PESQUISADAS: PRINCIPAIS OBSTÁCULOS QUE IMPEDEM MAIOR RELAÇÃO COOPERATIVA ENTRE A SUA EMPRESA E AS EMPRESAS DOS PAÍSES DO MERCOSUL						
Principais obstáculos	Grau de Importância (% empresas)					Total
	Não se aplica	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante	
Ausência de interesses comuns de negócios	66,7	10,0	6,7	16,7	0,0	100
Dimensão limitada do mercado	66,7	10,0	13,3	3,3	6,7	100
Dificuldades de acesso as informações de negócios	66,7	3,3	0,0	16,7	13,3	100
Dificuldade de maior aproximação com empresários outros países	66,7	3,3	3,3	13,3	13,3	100
Desarmonia entre as políticas macroeconômicas dos países	66,7	3,3	6,7	13,3	10,0	100
Entraves fiscais	66,7	3,3	6,7	16,7	6,7	100
Dificuldade na realização de acordos cooperativos com empresas de outros países	66,7	6,7	3,3	3,3	20,0	100
Fonte: Pesquisa de campo						

Assim sendo, pode-se afirmar que as mudanças estruturais como a abertura dos mercados e a reestruturação produtiva, conduzidas nas empresas âncoras, impactaram de forma significativa as pequenas e médias empresas deste arranjo.

Observa-se um aumento no número de empresas, uma especialização e uma diversificação de produtos e serviços. As estratégias empresariais mais significativas que estão sendo adotadas voltam-se para promover maiores interações entre os agentes do arranjo. Estas se dão tanto para a constituição de novas formas organizacionais/produativas na forma de consórcios, como para o aumento da participação do CDMEC como articulador dos contratos junto às grandes empresas clientes.

Por outro lado, se observa a implementação de estratégias empresarias para a diversificação de mercado tanto para o nível nacional como para o internacional. Estas estratégias estão sendo conduzidas dentro de acordos de cooperação entre as empresas associadas ao CDMEC, assim como acordos entre clientes, fornecedores e instituições de apoio.

5 - POLÍTICAS PÚBLICAS E PERSPECTIVAS PARA O ARRANJO

5.1- As Políticas Públicas voltadas para o Arranjo

As políticas mais relevantes voltadas para o arranjo metalmeccânico foram as implementadas a partir da década de 80. No entanto, a pesquisa não pôde avaliar os efeitos destas políticas durante os anos seguintes porque não se encontraram documentos que descrevessem estes resultados. A seguir descrevem-se, brevemente, as principais políticas públicas voltadas para o arranjo.

1. Programa Oportunidades Induzidas pelos Grandes Projetos, 1981¹⁸. Realizado pelo Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio. O objetivo do programa era apresentar, do modo sintético, oportunidades industriais para o Espírito Santo às empresas ligadas ao setor metalmeccânico com base nos seguintes produtos: gusa; ferro-esponja; ferro-silício; vergalhões; relaminados e tubos; fundidos de aço; fundidos de ferro e não ferrosos; estruturas metálicas e calderaria; embalagens; e roletes. A expectativa do governo era procurar direcionar investidores para as indústrias metalúrgicas e mecânicas, principalmente com a implantação da Companhia Siderúrgica de Tubarão. Os 10 empreendimentos citados foram ilustrados destacando as oportunidades produtivas para o Estado. Cada um deles foi objeto de Relatório Específico que aborda a produção projetada, analisando os seguintes aspectos: condições de mercado, técnica produtiva/dimensionamento, competitividade, investimentos necessários, empregos gerados e receitas projetadas. Como resultado deste trabalho foi produzido um panorama geral do ramo metalmeccânico levando em conta o mercado nacional e as políticas específicas; foram indicadas linhas básicas para implementar um Programa de Investimentos que incluía a consolidação e legitimação das entidades e empresas envolvidas por meio de um Programa Estadual; Promoção de Incentivos, que envolvia o BANDES; e um programa para a promoção das oportunidades junto ao quadro empresarial.
2. Programa de Re-aparelhamento Estrutural. Projeto Estudo sobre a natureza, estrutura e perspectiva do setor industrial no Espírito Santo – 1956/1986. Sub-projeto Proposta de Política e Diretrizes Setoriais para a Indústria no Espírito Santo¹⁹. Firmado o convênio em novembro de 1986 entre a UFES, GERES, COPLAN, IJSN, FINDES, IDEIES, BANDES e SEIC²⁰ para analisar a indústria capixaba e fornecer subsídios à definição de políticas. A análise referente ao

¹⁸ Com base no documento de divulgação Governo do Estado do Espírito Santo, Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio (1981).

¹⁹ Conforme NEP/UFES (1987).

²⁰ UFES (Universidade Federal do Espírito Santo), GERES (Grupo Executivo para Recuperação Econômica do Espírito Santo), COPLAN (Coordenadoria Estadual de Planejamento), IJSN (Instituto Jones dos Santos Neves), FINDES (Federação das Indústrias de Estado do Espírito Santo), IDEIES (Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo), BANDES (Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo) e SEIC (Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio).

segmento metalmeccânico capixaba teve por base uma pesquisa junto a 12 empresas e divididas em 3 segmentos que apresentaram características distintas, portanto, políticas também diferenciadas. De forma geral, foi sugerido ações do Sistema BANDES/GERES para colocar à disposição do setor os instrumentos de desenvolvimento industrial. Quanto às propostas de políticas, incluía a melhoria da produtividade; promover maior aproximação com as empresas demandantes; modernizar o parque industrial, agilizando mecanismos para a difusão tecnológica tanto nos investimentos em máquinas e equipamentos quanto promovendo a integração de núcleos de pesquisa e desenvolvimento; diversificação da produção; e agilidade na implementação de novos projetos industriais.

3. BANDES - PROGRAMA DE FOMENTO: Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico do Espírito Santo. Sub-programa Apoio à Constituição de Centros Tecnológicos²¹. Por meio deste programa o BANDES criou o CDMEC – Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico, em dezembro de 1988, com 17 associados fundadores. As articulações para a formação deste centro partiram do BANDES, da Aracruz Celulose, CST, CVRD e empresários locais. Este centro reúne empresas siderúrgicas, fabricantes de bens de capital e estruturas metálicas, empresas de montagem eletro-mecânicas, pintura industrial, empresas de engenharia e distribuidores de aço.
4. Diagnóstico do Setor Metal-Mecânico do Espírito Santo²². Convênio de cooperação técnica-financeira firmado em setembro de 1989 entre o BANDES e o CDMEC com a CST, CVRD e Aracruz Celulose. Tendo como executora a COBRAPI – Companhia Brasileira de Projetos Industriais, o BANDES como coordenador do comitê de acompanhamento juntamente com as outras instituições e a participação do NITES (Núcleo Regional de Informações Tecnológicas do Espírito Santo, vinculado ao IDEIES/FINDES). Foi realizado em três etapas: (a) Levantamento do potencial de produção; (b) Levantamento do potencial de demanda; e (c) Conclusões e recomendações. Foram pesquisadas 24 empresas. Foi proposto um conjunto de medidas que visava aumentar qualidade dos produtos e sugerido ao BANDES para preparar um plano de ação específico para o setor.
5. Programa de Desenvolvimento do Setor de Metalmeccânico, BANDES convênio com o CDMEC e NITES (1990)²³. O objetivo do programa era a consolidação do setor metalmeccânico, envolvendo a racional organização das empresas, a qualidade de produtos e serviços, a melhoria da produtividade e competitividade além do melhor aproveitamento da demanda local. Dividi-se em cinco sub-programas: (1) Desenvolvimento Gerencial; (2) Desenvolvimento de mão-de-obra; (3) Informação tecnológica e articulação com grandes consumidores; (4) Re-equipamento e modernização tecnológica; e (5) Promoção de novos investimentos. Foram realizados eventos como visitas técnicas para conhecer as instalações das grandes empresas; estímulo ao desenvolvimento do CDMEC, por meio de assembléia; reunião para a criação de consórcios para participar da concorrência para CST, COFAVI e CVRD;

²¹ Baseado em BANDES (1991)

²² Conforme BANDES *et al* (1990)

²³ Conforme BANDES (1991)

elaboração e divulgação de catálogo com o perfil de 12 empresas; e convênio para ampliar a integração entre a CST e BANDES, para viabilizar a implantação de projetos relativos a fornecedores.

6. Pontencialização do Fornecimento Local. BANDES, GERES, IDEIES/FINDES, CDMEC, SEBRAE/ES, SINDICON – Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Espírito Santo²⁴. Convênio firmado em 1996. O programa tem como objetivo buscar oportunidades para empresas locais como fornecedoras dos investimentos nas empresas Samarco Mineração, Aracruz Celulose, CVRD e CST, nos setores de construção civil, mecânico, elétrico e engenharia de projetos. A metodologia do programa é dividida em 4 etapas: (1) Levantamento dos investimentos, por meio de reuniões com as empresas demandantes e divulgação do perfil da demanda; (2) Levantamento do perfil das empresas locais; (3) Levantamento de informações e elaboração de matriz para o cruzamento da oferta e demanda, definido áreas dentro dos projetos de maior interesse e apontado a necessidade de capacitação; (4) Acompanhamento: reuniões com as demandantes e realização de visitas periódicas verificando o desempenho dos fornecedores locais. A tabela seguinte demonstra o desempenho do programa. Em 1997 foi lançada uma publicação em português e inglês, intitulada 'A Indústria de Base no Espírito Santo'. Em 1998 esta publicação foi atualizada e trouxe as atividades desenvolvidas durante o período do programa. Destaque especial foi dado às visitas à Europa, feitas junto às empresas proponentes da construção do LTQ (Laminador de Tiras a Quente) da CST. A coordenação executiva do programa está a cargo do CDMEC. A Tabela 5.1 apresenta os resultados.

TABELA 5.1 – DESEMPENHO DO PROGRAMA POTENCIALIZAÇÃO DO FORNECIMENTO LOCAL²⁵

EMPRESA	Bens (US\$ M)		Serviços (US\$ M)		Global (US\$ M)	
	No ES	Total	No ES	Total	No ES	Total
SAMARCO	13,7	161,4	7,5	46,4	21,2	207,6
ARACRUZ CELULOSE	10,5	152,2	13,1	80,1	23,6	232,3
CVRD	16,1	150,4	8,0	43,0	24,1	193,4
CST	12,6	429,6	21,0	137,7	33,6	567,3
TOTAL	52,9	893,6	49,6	307,2	102,5	1.200,6
%Local	5,9		16,1		8,5	

Fonte: BANDES et al (1998) e IDEIES (1998)

7. PRODFOR – Programa Integrado de Desenvolvimento e Qualificação de Fornecedores. IEL, 12 grandes empresas (1997)²⁶. A criação deste programa foi motivada pelo Programa de Fornecedor Preferencial da Aracruz Celulose, que juntamente com a CST, CVRD e Samarco e depois de várias reuniões buscou-se unificar o sistema de qualificação de fornecedores. O programa desenvolve e qualifica fornecedores por meio do Sistema de Garantia da Qualidade em Fornecimento – SGQF, tem como base a ISO 9000, contempla

²⁴ Baseado em IDEIES (1998a) e BANDES et al (1998) e (1997).

²⁵ Os dados estão agrupados para todos os setores que abrange o programa. O valor do total global inclui equipamentos, materiais, construção e montagem. Deve-se observar a maior participação no setor de serviços (16,1%) em relação ao setor de fabricação (5,9%), em decorrência da maior capacitação local nessa área, IDEIES (1998a) pg. 118.

²⁶ Informação baseada em entrevista com o Superintendente do IEL, Sr. Benildo Denadai; IDEIES (1998b) e PRODFOR Informativo, Ano 1, Nº 2, abril/2000.

19 itens da ISO 9002 mais 4 itens complementares sobre segurança do trabalho, meio ambiente, instalações e melhorias, ou seja, ao todo são 23 itens. São realizados treinamentos e auditorias. O programa é conduzido e mantido por 12 grandes empresas: Aracruz Celulose, Belgo-Mineira, Carboderivados, Carboindustrial, CESAN, Chocolates Garoto, CST, CVRD, ESCELSA, Samarco Mineração, Telemar e Flexibrás Tubos Flexíveis. A coordenação técnica do programa é do Instituto Euvaldo Lodi – IEL/ES com o apoio do Sistema FINDES. A primeira turma foi constituída de 24 fornecedores, certificados 22 em diversas áreas, sendo 11 empresas metalmeccânicas; em 1999 certificou 21, destas 7 metalmeccânicas. Estão em treinamento para certificar em dezembro de 2000, 26 empresas, sendo 4 metalmeccânicas. Segundo avaliação do IEL, um resultado no primeiro semestre de 1999 foi o crescimento de 179% no número de negócios fechados com empresas fornecedoras qualificadas. Isto possibilita às empresas certificadas com o PRODFOR se submeterem à ISO 9002. Foram constatadas três empresas com a ISO 9002, após ter obtido o PRODFOR. Há mais duas empresas que estão em fase de certificação.

8. O Uso do Aço na Construção Civil (1998)²⁷ CST, Belgo-Mineira, CDMEC, SINDICON, SEBRAE-ES, TecVitória – Empresa de Base Tecnológica de Vitória. Foi firmado um convênio para avaliar a situação do uso do aço na construção civil no mundo, no Brasil e no Espírito Santo, visando elaborar um plano de ação para possibilitar o aumento do consumo de aço.
9. Consórcio Masterplan²⁸: identificação de oportunidades de investimentos. Coordenado pela ADERES (Agência de Desenvolvimento em Rede do Estado do Espírito Santo), formado pelas empresas Xerox do Brasil, Degusa, Aracruz Celulose, Águia Branca, CST, CVRD, Grupo Coimex, Banco do Brasil, ESCELSA, Telemar, Samarco Mineração e CXY Chemicals. Houve uma apresentação em abril de 2000 e foi institucionalizado em maio. O objetivo do projeto é identificar oportunidades de negócios. Consiste em três fases: diagnóstico geral, diagnóstico setorial e detalhamento dos projetos. Este programa está em sua terceira fase. Foram identificadas oportunidades de negócios nos segmentos de siderurgia, metalmeccânico, mármore e granito, tecnologia da informação, suporte às operações *off shore*, indústria química e têxtil, pesca, agroindústria e indústria moveleira. No que se refere ao segmento metalmeccânico, os projetos identificados representam investimentos totais de US\$ 71,8 milhões para a construção de uma usina de tubos com costura, uma indústria de fundição, uma fábrica de botijões de gás e uma fábrica de estruturas e calderaria. Este segmento e de siderurgia foram identificados com maior potencial para a atração de investimentos. No entanto, o Estado não dispõe de recursos suficientes para canalizar os investimentos como a disponibilidade de gás natural e estão sendo estimadas as jazidas de petróleo.

Há que se ressaltar a participação do BANDES como instituição, não somente de fomento ao setor, como também articuladora que desempenhou, durante a década de 80 até a primeira metade da década de 90, um papel

²⁷ Baseado em CDMEC *et al* (1999)

²⁸ Dados obtidos em entrevista com o então Diretor – Presidente da ADERES, Sr. Luiz Soresini, participação da Assessora Maria Emília C. Aguirre e da Consultora Elaine Leder, da The Kingsley Group.

fundamental para o desenvolvimento do arranjo. Esta atuação representa um esforço de planejamento do banco que estava fundamentado na metodologia de incorporar a participação de segmentos representativos da oferta e da demanda e importantes instituições prestadoras de serviço, no processo de concepção, elaboração e implementação de programas de desenvolvimento setorial.²⁹

A atuação dos órgãos de fomento, especificamente o BANDES, se deu na oferta de crédito na forma de financiamento, programas de desenvolvimento e Carta de Fiança. As aprovações de crédito para as empresas do setor metalmeccânico estão na próxima, verifica-se uma maior demanda de crédito no ano de 1996 e 1999. Os dados estão na Tabela 5.2.

TABELA 5.2 – BANDES: Investimentos aprovados para o setor metalmeccânico 1994-julho de 2000. (R\$ mil)

ANO	Valor aprovado	Recurso próprio	Valor de Investimento	Nº empregados
1994	5.089	42	5.132	32
1995	116	44	160	56
1996	11.027	1.235	12.262	202
1997	5.003	39	5.043	27
1998	3.285	166	3.452	2
1999	5.825	3.207	9.032	249
01-07/2000	3	0	3	0
TOTAL	30.348	4.734	35.082	568

Fonte: BANDES

No período entre 1993 e julho de 2000 o banco liberou financiamentos no valor total de US\$ 13,968 milhões. Apoiou 44 projetos, sendo 28 destes para micro empresas. Os anos de 1996 e 1997 foram mais significativos em termos de liberação junto ao arranjo, pois é o período que o setor teve um desempenho mais significativo. As informações das liberações por porte de empresa estão nas duas Tabelas 5.3 e 5.4.

TABELA 5.3 – BANDES: LIBERAÇÃO DE FINANCIAMENTOS AO SETOR METALMECCÂNICO, POR PORTE DE EMPRESA – 1993/1996. Valores em US\$ correntes

Porte	1993		1994		1995		1996		TOTAL 1	
	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado
Micro	1	47.981,98	1	129.842,12	2	47.244,52	2	17.321,35	6	242.389,97
Pequena	-	-	1	358.805,85	1	74.499,72	4	649.710,30	6	1.083.015,87
Médio	1	27.095,75	1	1.091.726,13	-	-	1	409.960,30	3	1.528.782,18
Grande	-	-	1	1.816.460,76	-	-	-	-	1	1.816.460,76
Total Geral	2	75.077,73	4	3.396.834,86	3	121.744,24	7	1.076.991,95	16	4.670.648,71

Fonte: BANDES

²⁹ Conforme entrevista com o Economista-técnico Sr. Gilson Domingues Cardoso.

TABELA 5.4 – BANDES: LIBERAÇÃO DE FINANCIAMENTOS AO SETOR METALMECÂNICO – 1997/Julho de 2000.
Valores em US\$ correntes

Porte	1997		1998		1999		2000		TOTAL 2		TOTAL GERAL	
	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado	Nº Op.	Valor Liberado
Micro	12	47.296,92	5	16.273,31	3	6.286,39	2	4.974,08	22	74.830,70	28	317.220,67
Pequena	3	6.464.482,41	1	1.920.586,66	-	-	1	11.369,16	5	8.396.438,23	11	9.479.454,10
Médio	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	3	1.528.782,18
Grande	-	-	1	827.026,78	-	-	-	-	1	827.026,78	2	2.643.667,54
Total Geral	15	6.511.779,33	7	2.763.886,75	3	6.286,39	3	16.343,24	28	9.298.295,71	44	13.968.944,42

Fonte: BANDES

Atualmente, o BANDES não tem qualquer política de crédito ou fomento para o setor, apenas participa do Programa de Potencialização do Fornecimento Local, mas sem ter desenhado alguma atuação específica. Oferece, como para as demais empresas, uma carteira de serviços que não diferencia setores. Por outro lado, está receptivo a aceitar Carta de Fiança que tenha como objetivo o aumento do fornecimento local como ocorreu na construção da KOBRASCO.

Até meados da década de 90 a presença do BANDES era como uma instituição articuladora do arranjo. Esta atuação, visava criar mecanismos para diminuir a participação do poder público na formulação de políticas e passava a dar espaço às iniciativas privadas e para a constituição de instituição público-privada, como o CDMEC. Este centro passou, então, a ser um articulador de políticas horizontais, inclusive na esfera fiscal.

A natureza das políticas públicas para o arranjo se resumiu em políticas de fomento à capacidade industrial. Estas afetaram as empresas do arranjo especialmente as mais recentes na segunda metade da década de 90. Os efeitos destas políticas são, basicamente, os resultados da atuação do CDMEC e das articulações feitas pelas empresas âncoras (CST, CVRD, Samarco e Aracruz Celulose).

Está sendo relevante a atuação do CDMEC na promoção de uma maior interação no arranjo metalmeccânico. Esta instituição vem promovendo a intermediação da demanda (grandes empresas) com a oferta (empresas metalmeccânica); organiza e promove o desenvolvimento destas empresas para atuar nos contratos no mercado externo, por meio da formação de consórcios; organiza viagens, promove cursos para capacitação empresarial e gerencial. Além disso, é um interlocutor das empresas junto ao governo estadual.

Como ilustração desta interlocução o CDMEC vêm interagindo junto à Secretaria de Estado da Fazenda visando a redução da carga tributária de 17% para 3% nas vendas internas e de 12% para 3% para fora do território local. Esta medida objetiva diminuir a desvantagens das empresas locais em relação aos outros estados, especialmente as empresas de Minas Gerais e Rio de Janeiro, que têm a alíquota de 7%, enquanto que as compras originadas nestes estados geram crédito equivalente a 7% enquanto a alíquota do Espírito Santo é de 17%. O objetivo desta redução é, principalmente, para que as empresas metalmeccânicas possam participar, em igualdade de condições fiscais, do

consórcio para a construção do LTQ da CST, ampliação da Aracruz Celulose e da construção da usina de pelotização da CVRD no Estado do Maranhão. Nesse último caso, estas empresas aproveitariam a capacitação industrial que adquiriram na construção da KOBRASCO. A expectativa do CDMEC, para os próximos dois anos, é que esta medida fiscal possa aumentar o faturamento total das empresas para R\$ 180 milhões, crie mais 2.500 empregos e mantenha os 3.319 empregos.

O CDMEC está atuando como intermediário na atração de outras empresas para o estado. Como exemplos, têm-se a instalação de uma indústria de torre de transmissão que aproveitará as vantagens da SUDENE; um fabricante de estruturas metálicas para uso industrial; um fabricante de estruturas para torre; uma indústria de armazéns automatizados que tem um contrato de transferência de tecnologia com a americana Braser, que é o segundo maior produtor de almoxarifado automatizado mundial. São empresas de médio porte, com faturamento médio de R\$ 30 milhões ao ano, alta tecnologia e de produção seriada, além disso utilizam matéria-prima da Belgo-Mineira de Vitória.³⁰

No entanto, o CDMEC não vem atuando de forma a promover a capacitação tecnológica das empresas. Em sua atuação não inclui relações de interação com o Centro Tecnológico da Universidade. Tampouco, as articulações que estabelece inclui transferência de tecnologia das grandes empresas com as metalmeccânicas.

No que se refere à avaliação das políticas junto ao arranjo os resultados da pesquisa demonstram um aumento da capacitação industrial e organizacional destas empresas em relação ao final da década de 80. No entanto, estas empresas necessitam aperfeiçoar sua capacidade de gerenciamento e tecnológica. Há uma necessidade de que estas empresas se aperfeiçoem na área de engenharia, desenvolvimento e projeto, planejamento e controle.

5.2 Propostas de Políticas para a Competitividade

A avaliação do perfil das empresas feitas neste relatório destaca que as empresas metalmeccânicas apresentaram um importante dinamismo no aumento do fornecimento local às grandes empresas se comparado ao início da década. Este desempenho pode ser explicado pela atuação das instituições de apoio que promoveram ações para aperfeiçoar a capacidade competitiva das empresas.

Assim, são empresas que têm dado respostas favoráveis no atendimento aos grandes projetos, têm demonstrado capacidade produtiva, industrial, organização e de cooperação.

Conforme dados da pesquisa de campo 93,3% das empresas participam de algum programa ou política para o setor, os mais citados foram o PRODFOR e os incentivos fiscais. Os dados estão na Tabela 5.5.

³⁰ Conforme Freitas (2000)

TABELA 5.5 - EMPRESAS PESQUISADAS: PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMAS ESPECÍFICO PARA O SEGMENTO PROMOVIDO POR DIFERENTES ÂMBITOS DO GOVERNO

Não participaram/participam	06,7
Participam	93,3
<i>Total</i>	<i>100,0</i>
Tipo de Programa	Qta empresas
EMPRETEC/SEBRAE	1
FAT/SENAI	2
Incentivos fiscais	9
PRODFOR	16
SUDENE	2
<i>Total</i>	<i>30</i>

Fonte: Pesquisa de campo

As sugestões de políticas das empresas para o arranjo consideradas mais importantes são para promover a capacitação e o treinamento técnico. Em seguida, são as políticas para melhorar a educação formal. Neste caso, apontaram o âmbito federal, citando o CEFETES, a UFES e o SENAI. Outras políticas mencionadas foram: apoio ao fornecimento local; flexibilização das leis trabalhistas; aplicação do FUNRES e FUNDAP nas pequenas empresas locais; diminuição da carga tributária; apoio para compra de máquina e equipamento da indústria nacional; crédito de capital de giro; promoção de uma maior interação com a universidade. E ainda, para as empresas fabricantes de máquinas e equipamentos para a indústria de mármore e granito, foi sugerido como política a suspensão do ex-tarifário³¹. Os resultados do trabalho de campo estão na Tabela 5.6.

TABELA 5.6 - EMPRESAS PESQUISADA: SUGESTÃO DE POLÍTICAS GOVERNAMENTAIS QUE PODERIAM CONTRIBUIR PARA O AUMENTO DA EFICIÊNCIA COMPETITIVA DAS EMPRESAS DO ARRANJO

Ações Políticas	Grau de importância (%)				Total	Âmbito			
	Sem importância	Pouco importante	Importante	Muito importante		Local	Estadual	Federal	Total
Programa de capacitação prof. e treinamento técnico	0,0	0,0	3,3	96,7	100	3,9	45,1	88,4	100
Melhorias na educação formal (1,2,3 graus)	3,3	0,0	10,0	86,7	100	13,5	44,2	85,1	100
Linhas especiais de crédito (P&D, Import. ou Export.)	10,0	20,0	10,0	60,0	100	2,4	46,3	113,0	100
Incentivos fiscais	13,3	16,7	10,0	60,0	100	7,1	45,2	107,7	100
Melhoria infra-estrutura de conhecimentos	6,7	0,0	23,3	70,0	100	8,0	42,0	84,0	100
Melhoria infra-estrutura física	0,0	0,0	23,3	76,7	100	14,3	42,9	102,0	100
Outras	30,0	0,0	0,0	70,0	100	12,2	48,8	119,0	100

Fonte: Pesquisa de campo

³¹ O regime de ex-tarifário permite a importação de máquinas e equipamentos, não fabricados no país, com tarifa de 5%, contra a atual de 19%, do imposto de importação. Esta medida, na realidade, abre a possibilidade de importação de qualquer máquina e equipamento para a indústria de mármore e granito, inclusive os similares nacionais.

As propostas de políticas para aumentar a competitividade das empresas metalmeccânicas são as que seguem, segundo a abordagem metodológica valorizada pelo Projeto de Pesquisa no qual se insere este trabalho:

1. Política de Capacitação Inovativa. Um salto qualitativo na atitude tanto do CDMEC e do PRODFOR seria a utilização das empresas âncoras como modificadoras da capacitação inovativa das empresas. As empresas âncoras seriam articuladoras: (a) organizadoras da demanda do arranjo; fato já demonstrado em outros estudos; (b) mobilizadora da oferta, prescrevendo à Universidade os requisitos inovativos, sendo que esta tem capacidade instalada para atendê-las.
2. Política de Capacitação Empresarial. Reconhece-se a importância do conhecimento tácito no segmento metalmeccânico, o que justificaria a montagem de um programa de capacitação empresarial para a produção e para o tratamento dos recursos humanos. Este programa seria baseado na cooperação e na criação de redes de inovação. Um aspecto importante é a valorização da educação formal nas áreas de maior ênfase e o re-desenho das instituições de treinamento para estimular o aprendizado.
3. Política de Financiamento. Utilizar as empresas âncoras como intermediadoras de crédito das empresas metalmeccânicas. As empresas âncoras ao serem tomadoras de crédito junto às instituições de fomento, poderiam assumir o compromisso de repassar parcela deste crédito para aumentar a capacidade produtiva, industrial, tecnológica e inovativa das empresas fornecedoras. Outro mecanismo que se poderia estimular é criar cláusula para promover a interação entre as empresas fornecedoras e os laboratórios de P&D das grandes empresas, socializando assim os laboratórios.

5.3 As Perspectivas do Arranjo

As perspectivas do arranjo indicam a possibilidade de aumento dos contratos das empresas metalmeccânicas em função da previsão da realização dos investimentos para os próximos anos. Os principais investimentos previstos são os que seguem:

- CST, a instalação do Laminador de Tiras à Quente. Investimentos previstos de US\$ 450 milhões.
- Samarco, a ampliação do Porto de UBU. Além disso, prevê ampliação da produção de pelotas de minério de ferro de 6 milhões de tonelada/ano para 12 milhões de tonelada/ano.
- ESCELSA, a instalação de uma termoelétrica de 150 Mhw no Norte do Estado, e a previsão de construção de duas hidroelétricas nos municípios de Castelo (de 25 Mhw) e Domingos Martins (de 45 Mhw), respectivamente. Além da previsão de ampliação da eletrificação rural.

- Petrobrás, construção do gasoduto ligando a Bacia de Campos (RJ) a Vitória (ES).
- No segmento de transportes, estão previstos investimentos nos Portos de Capuaba, Vitória e Barra do Riacho (CDMEC *et. al.*, 1998, p. 18).
- Aracruz Celulose S/A com a ampliação da produção de celulose e diversificação através da produção de sólidos de madeira para a indústria moveleira e de construção civil destinada aos mercados externo e interno. Investimentos previstos de US\$ 800 milhões.
- Carboderivados: possibilidade de ampliação da capacidade industrial para a produção de piche eletrodos e óleo de alcatrão para a indústria de alumínio primário, eletrodos e indústria química. Investimento inicial de US\$ 20 milhões.
- CESAN, implementação do PRODESPOL – Programa de Despoluição que envolve obras de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com investimento total de US\$ 238 milhões. Construção Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Grande Vitória, investimento de R\$ 270 milhões; e do Plano Diretor de Esgoto do Município da Serra, investimento de R\$ 172 milhões.
- CVRD, construção da obra da Usina de Pelotização no Maranhão, investimentos previstos de US\$ 408 milhões.
- Telemar, ampliação dos serviços de telecomunicação fixa e o uso da fibra ótica.
- O uso do aço na construção civil, utilização de estruturas metálicas e painéis metálicos para vedações.

Portanto, o cenário atual apresenta a possibilidade de realização de investimentos no Estado que demandarão das fornecedoras metalmeccânicas além da capacitação industrial, também tecnológica e inovativa. Estes são os desafios que estão apresentados e que indicam a necessidade de implementar ações que envolvam todo o arranjo produtivo, tanto as fornecedoras como as empresas clientes e instituições de apoio.

A política tem que estar voltada para o salto qualitativo da capacitação industrial para a inovativa. Para tanto, nem os mecanismos de mercado, nem os de articulação, que estão hoje desenhados; conseguem ser suficientes. É preciso que os últimos (CDMEC, PRODFOR) sejam repensados para a ação articulada tendo as empresas âncoras organizadoras da demanda e articuladora da oferta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADERES (1999) Sobre o Espírito Santo. Texto capturado pelo endereço eletrônico: www.aderes.es.gov.br, no mês de Setembro de 1999.
- BANDES - Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo (1996) *Espírito Santo: a estação do Terceiro Milênio*. Vitória.
- _____ (1990). *Setor Metalmeccânico do Espírito Santo: Estudo do Potencial*. Vitória: BANDES.
- BANDES - Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A et al (1998). *A Indústria de Base no Espírito Santo: Fornecendo Qualidade*. Vitória:
- _____ (1997). *A Indústria de Base no Espírito Santo: Fornecendo Qualidade*. Vitória.
- Bolécchia, A.L.F.(1988). A Indústria Metalmeccânica Estadual no Contexto das Especializações Regionais. *Economia e Desenvolvimento*, Vitória, n. 1.
- CDMEC - Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico et. al. (1999). *O Uso do Aço na Construção Civil*. Vitória: CDMEC.
- Chiaverini, V. (1986a) *Tecnologia Mecânica: estrutura e propriedades das ligas metálicas*. Vol I, 2ª edição. São Paulo: Makron Books.
- _____ (1986b) *Tecnologia Mecânica: processos de fabricação e tratamento*. Vol II, 2ª edição. São Paulo: Makron Books.
- Copeliovitch, S. (1993) 'Competitividade da Indústria de Equipamentos de Automação Industrial'. Coutinho, L.G.; Ferraz, J.C. (coord) *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas: IE/UNICAMP. Relatório de Pesquisa, 78 p.
- Cruz, H.N. (1993) 'Competitividade da Indústria de Máquinas-Ferramenta'. Coutinho, L.G.; Ferraz, J.C. (coord) *Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira*. Campinas: IE/UNICAMP. Relatório de Pesquisa, 82 p.
- _____ (1985) 'Mudança Tecnológica no Setor Metal-Meccânico do Brasil: resultados de estudos de casos'. Tese de Livre Docência. FEA/USP.
- Ferraz, J. C; Kupfer, D e Haguenuer, L. (1997) *Made in Brasil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus.
- Freitas, D.V. (2000) *Caracterização do Segmento Metalmeccânico capixaba*. Entrevista concedida a Andréa Santos de Deus e Eliene dos Santos Lima, Vitória, 26 jan.
- Governo do Estado do Espírito Santo/Secretaria de Estado da Indústria e do Comércio (1981) *Oportunidades Industriais no Setor Metalmeccânico: relatório síntese*. Vitória.
- Gomes, M.T.O. e outros (1996) *Indústria Brasileira de Fundição: segmento de peças para o setor automotivo*. BNDES Setorial Nº 4. BNDES: Rio de Janeiro.

- IDEIES (1998) 'Potencialização do fornecimento local: uma inovação na relação cliente/fornecedor do ES' em *Revista 150 Maiores Empresas*. Edição 1998. FINDES/IDEIES. Vitória.
- _____ (1999) *Cadastro Industrial - 1998*. FINDES, IDEIES. Vitória.
- MDIC (1997) *Aspectos Setoriais para o Aumento da Competitividade da Indústria Brasileira*. Brasília.
- Morandi, A.M. (1997) *Na mão da história: A CST na siderurgia mundial*. Vitória: EDUFES.
- NEP – Núcleo de Estudos e Pesquisas, Departamento de Economia.(1987) 'Proposta de política e diretrizes setoriais para a indústria no Espírito Santo'. Versão preliminar. UFES, Vitória.
- Schrader, L. (1978) *Processos de Fabricação e Materiais*. São Paulo: Edgard Blucher Ltda.
- Villaschi, A. (1998) 'Alguns elementos dinâmicos do Sistema Capixaba de Inovação' in Cassiolato, J.E. e Lastres, H.M.M. *Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T*. Brasília: IBICT.
- Villaschi Filho, A. e Deus, A. S.(1998) 'Inovação Localizada na Economia Capixaba: Um Estudo do Conjunto Siderúrgico'. Projeto de Pesquisa Globalização e Inovação Localizada: Experiências dos Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul e Proposições de Políticas de C&T. OEA, MCT, IE/UFRJ: Nota Técnica N° 23.

ANEXO - Lista de Entrevistados

Nº	Instituição	Entrevistado (s)	Data
1.	ADERES – Agência de Desenvolvimento em Rede do Espírito Santo S.A. The Kingsley Group	Luiz Soresini (Diretor Presidente) Maria Emília C. Aguirre (Assessora) Elaine Leder (Consultora)	07/06/00
2.	CDMEC – Centro Capixaba de Desenvolvimento Metalmeccânico	Durval Vieira de Freitas (Presidente do Conselho Administrativo) Fausto Frizzera Borges (Diretor de Marketing)	26/01/00 27/03/00 05/07/00
3.	CEFETES – Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo	Jairo Estevão Rocca (Diretor de Relações Empresariais) Ernandes Marcos da S. Rizzo (Coordenador do Curso de Tecnologia em Metalurgia e Materiais) José Barrozo de Souza (Prof.)	19/05/00
4.	BANDES – Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo S.A.	Sandra S. Aragão Pelissari (Assessora de Planejamento) Gilson Domingues Cardoso (Técnico Analista de Projeto, Ex-Chefe da Gerência de Planejamento)	07/06/00 15/10/00
5.	IEL – Instituto Euvaldo Lodi IDEIES – Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo	Benildo Denadai (Superintendente)	09/08/00
6.	SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial CEQUAL – Centro de Qualificação para Certificação da Mão-de-obra Especializada dos Setores Mecânico e Elétrico	Antônio José Batista (Coordenador)	06/10/00
7.	SINDIFER – Sindicato das Indústrias Metalúrgicas e de Material Elétrico do Estado do Espírito Santo	Cesar Daher Carneiro (Presidente)	24/04/00
8.	SINDMETAL – Sindicato dos Trabalhadores das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico	Marcos Antonio Seibert (Presidente) José Pereira (Secretario) Ariosvaldo Passos (Diretor)	31/07/00
9.	TECVITORIA – Incubadora de Empresas de Base Tecnológica	Eliana Abaurre Ferrari (Superintendente) Isabela de Freitas Costa (Consultora) Paulo Roberto Santos (Consultor)	16/06/00
10.	UFES/Departamento de Engenharia Mecânica Mestrado em Engenharia Mecânica	Prof. ^a Maria Ângela Loyola de Oliveira (Coordenadora de Pesquisa) Prof. Elias Dalvi (Chefe Departamento) Prof. Angelo Gil Rangel (Coordenador de Pesquisa) Márcio Coelho de Matos (Coordenador do Mestrado)	27/06/00 12/09/00 15/09/00 18/10/00
11.	UFES/NEXEM – Núcleo de Excelência em Estruturas Metálicas e Mistas	Prof. João Luiz Calmon (Chefe do Núcleo)	16/10/00

Arranjo Produtivo Metalmeccânico do Espírito Santo

12.	UFES/Departamento de Estruturas e Edificações	Prof ^a Maristela Gomes da Silva (Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil)	25/09/00
13.	UFES/Núcleo de Logística e Transporte	Prof ^a Maria Inês Faé (Coordenadora do Núcleo e do Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção)	29/09/00
14.	TECMARAM Consultoria	Álvaro Abreu (Consultor) Denilson Carvalho	21/03/00 25/08/00
15.	Consórcio LTQ/CST/CDMEC/IEL	Participação na 5 ^a reunião do consórcio. Presença de 11 empresas metalmeccânicas e da construção civil; 4 empresas contratadas	24/07/00
Nº	Empresa Cliente	Entrevistado (s)	Data
16.	Aracruz Celulose S.A.	Wellington A. L. Giacomini (Gerente de Suprimentos)	10/08/00
17.	Carboderivados S.A.	Hélio Carlos Brunelli Leitão (Supervisor de Suprimentos)	02/06/00
18.	CVRD – Companhia Vale do Rio Doce	Dário Alves Pozzi (Gerente de Construção da Pelotização Norte) Alvaro Luiz Siano Lima (Gerente de Compras Mercado Interno) Álvaro Rubens Machado (Compras Mercado Interno)	01/06/00 18/08/00
19.	Flexibrás Tubos Flexíveis S.A.	José A. Mussi (Gerente Compras Importação e Exportação)	25/08/00
20.	Samarco Mineração S.A.	Roberto Oliveira Júnior (Chefe Departamento de Suprimentos)	02/08/00