PAULA MADEIRA

**EXTENSÃO INDUSTRIAL EM SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO:
OS EFEITOS DA AGLOMERAÇÃO NA AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE
NOVAS CAPACITAÇÕES EM PMEs**

São Paulo
2009

PAULA MADEIRA

**EXTENSÃO INDUSTRIAL EM SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO:
OS EFEITOS DA AGLOMERAÇÃO NA AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE
NOVAS CAPACITAÇÕES EM PMEs**

Dissertação apresentada à escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para obtenção do título
de Mestre em Engenharia.

São Paulo
2009

PAULA MADEIRA

**EXTENSÃO INDUSTRIAL EM SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO:
OS EFEITOS DA AGLOMERAÇÃO NA AQUISIÇÃO E DIFUSÃO
DE NOVAS CAPACITAÇÕES EM PMEs**

Dissertação apresentada à escola Politécnica
da Universidade de São Paulo para obtenção
do título de Mestre em Engenharia.

Área de Concentração: Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Renato Garcia

São Paulo
2009

À minha família: Paulo, Cristina,
Constantino e Bruna.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à minha família, não apenas por ter me apoiado nessa empreitada, mas, sobretudo, por ter me acolhido nos momentos críticos, oferecendo conselhos sábios que me guiaram em diversos momentos.

Outra pessoa de fundamental importância foi o professor Renato Garcia, a quem agradeço imensamente pelo apoio incondicional, pela competência e dedicação e, sobretudo, pelos ensinamentos os quais pretendo guardar para o resto da vida. Também agradeço à Flávia Motta, que além de ter ajudado no desenvolvimento do trabalho, também se revelou como uma grande amiga e aliada.

Agradeço aos professores João Furtado e Lia Hasenclever, cujos comentários, críticas e observações, resultantes de leituras críticas e cuidadosas, contribuíram de forma bastante importante para o desenvolvimento desta dissertação. Também agradeço à CAPES pela bolsa que proveu os meios necessários não apenas para a minha estadia em São Paulo, mas também para a realização da pesquisa de campo.

Agradeço ao Christian, que foi namorado, amigo, conselheiro e companheiro de todas as horas; que esteve comigo desde os primeiros momentos me apoiando e, principalmente, acreditando em mim. Agradeço por cada dia que convivemos e por aqueles que ainda temos pela frente.

Agradeço também a todos os meus amigos da Poli, com os quais aprendi a respeitar as diferenças e a aproveitar as pequenas alegrias e os momentos de descontração, que foram essenciais para manter minha energia sempre revigorada. Muito mais que colegas de trabalho, essas pessoas me ensinaram que o mestrado não precisa ser um esforço solitário, mas que, ao contrário, pode – e deve - ser um processo construído coletivamente, através das diversas contribuições provenientes de idéias interessantes ou de conselhos espontâneos surgidos dos freqüentes e divertidos cafés.

Além dos amigos da Poli, também agradeço aos outros colegas com os quais tive oportunidade de conviver nesse período. Em especial, agradeço ao Alessandro Carloni (IPT), pela importante ajuda durante a execução da pesquisa de campo; à Thays Murakami (Unicamp), pelos ensinamentos sobre o software Pajek e à Juliana Sakae, por ter me acolhido em sua casa durante minha estadia em Franca. Finalmente, agradeço a todos que colaboraram direta ou indiretamente na execução deste trabalho.

RESUMO

O objetivo central desta pesquisa foi analisar o papel dos Sistemas Locais de Produção (SLP) nos processos de aquisição e difusão de novas capacitações introduzidas por programas de extensão industrial. Para tanto, realizou-se um extenso levantamento de dados em 42 empresas de micro e pequeno porte, localizadas no SLP de Franca/SP. Desse total, 27 haviam participado do Projeto Extensão Industrial Exportadora (PEIEx), que foi o foco da análise. Os resultados apontaram que os programas de extensão industrial são uma importante ferramenta para o aprimoramento produtivo de PMEs e que seu impacto pode ser potencializado no contexto dos SLPs, já que as novas capacitações introduzidas pelo PEIEx também puderam ser apropriadas por outras empresas do SLP que não participaram do programa. De modo geral, a pesquisa verificou que a principal deficiência do PEIEx e, em geral, dos programas de extensão no Brasil estava relacionada a dificuldades de coordenação interinstitucional, revelando a inexistência de uma lógica sistêmica de atuação. No que diz respeito à avaliação, verificou-se que o PEIEx teve um alto impacto apenas nas microempresas mais atrasadas do SLP, o que levou à consideração de que as especificidades das empresas em termos de tamanho e estágio de desenvolvimento podem influenciar os resultados desse tipo de programa. Como consequência, a pesquisa demonstrou que o sucesso dos programas de extensão é explicado pelo grau em que as características da oferta se adaptam às especificidades da demanda. E para que esse equilíbrio seja alcançado, dois fatores mostraram-se bastante relevantes: o desenvolvimento de mecanismos de avaliação e a continuidade dos programas de extensão.

Palavras-chave: Extensão Industrial. Sistemas Locais de Produção. Micro e Pequenas Empresas. Aprimoramento Produtivo.

ABSTRACT

The main purpose of this study was to examine the role of Local Production Systems (LPS) on the acquisition and diffusion processes related to – and originated by – industrial extension programs. It was accomplished by an extensive survey in a sample of 42 micro and small enterprises (SMEs) located in the LPS of the city of Franca. Of these, 23 had participated in PEIEx - “Projeto Extensão Industrial Exportadora” -, which was the focus of analysis. Results indicated not just that industrial extension programs are a relevant tool to improve SMEs upgrading process, but also that their impact can be strengthened in the context of LPS. It was observed that even non-participating enterprises could benefit from PEIEx by developing new production management capabilities related to its services. The study also found that lack of institutional coordination was the main shortcoming of PEIEx and other industrial extension programs in Brazil, revealing the complete absence of a systemic logic of action. Regarding PEIEx evaluation, it was found that the program had a high impact only in delayed micro enterprises. As a consequence, it was noted that program’s impact was directly affected by enterprises specificities related to size and stage of development. As a result, research has shown that the success of industrial extension programs is explained by the existence of a straight balance between supply and demand-related factors regarding program implementation. For this balance to be achieved, it is necessary to develop trustful assessment tools and assure program’s continuity over time.

Keywords: Industrial Extension. Local Production Systems. Small and Micro Enterprises. Upgrading.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS EXTERNOS NO SLP	32
FIGURA 2 - EVOLUÇÃO ESTRUTURAL DOS DISTRITOS INDUSTRIAIS A PARTIR DOS MECANISMOS INTERNOS DE APRENDIZAGEM	35
FIGURA 3 – INTEGRAÇÃO DOS NÍVEIS MESO E MICRO	43
FIGURA 4 – CONTRIBUIÇÃO DO SLP NOS PROCESSOS DE AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE NOVAS CAPACITAÇÕES ATRAVÉS DE PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL.....	61
FIGURA 5 – SERVIÇOS PRESTADOS PELO MEP EM 2007	70
FIGURA 6 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS CENTROS DE EXTENSÃO DO MEP EM 2002	73
FIGURA 7 – SISTEMA PARA ATENDIMENTO DE DEMANDAS POR MEIO DE CONSULTORES EXTERNOS ESPECIALIZADOS	83
FIGURA 8 – ESTRUTURA GERAL DO PEIEX	111
FIGURA 9 – ESTRUTURA DO NÚCLEO OPERACIONAL	112
FIGURA 10 – ETAPAS DO ATENDIMENTO DO PEIEX.....	113
FIGURA 11 – MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO ESTRATÉGICA UTILIZADA PELOS EXTENSIONISTAS	114
FIGURA 12 – MATRIZ DE ATENDIMENTO DAS DEMANDAS	116
FIGURA 13 – AVALIAÇÃO DO PEIEX	128
FIGURA 14 – ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE TRANSBORDAMENTOS NO SLP	131
FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE FRANCA.....	133
FIGURA 16 - PRINCIPAIS DESTINOS DAS EXPORTAÇÕES DE CALÇADOS DE FRANCA – PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL (EM US\$).....	135
FIGURA 17 – RESUMO DAS FALHAS NO PERÍODO DE UM MÊS	153
FIGURA 18 – IMPACTO DO PEIEX DE ACORDO COM AS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ATENDIDAS	186
FIGURA 19 – OS CENTROS DE EXTENSÃO E SUAS INTERFACES	199
FIGURA 20 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DE INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS CLIENTES E NÃO CLIENTES	212
FIGURA 21 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DE INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E FORNECEDORES LOCAIS	215

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – LEVANTAMENTO DAS ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS DE ENGENHARIA EXISTENTES EM DIVERSAS INSTITUIÇÕES EM 1933	65
TABELA 2 - IMPACTO TOTAL NOS CLIENTES DO MEP COMO RESULTADO DIRETO DOS SERVIÇOS PRESTADOS	75
TABELA 3 – TAMANHO DOS CENTROS KOHSETSUSHI POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS EM 1990	81
TABELA 4 – INDICADORES COMPARATIVOS ENTRE OS PROGRAMAS DE MODERNIZAÇÃO INDUSTRIAL NOS EUA E JAPÃO	86
TABELA 5 - INSTITUTOS CREDENCIADOS NO PROGEX.....	102
TABELA 6 - EXPORTAÇÕES DO SLP DE FRANCA.....	134
TABELA 7 – METAS DE ATENDIMENTO DO PEIEX.....	187

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – EXTENSÃO COMO UMA FUNÇÃO EM DIVERSOS SETORES DA SOCIEDADE	47
QUADRO 2 – MODELOS E MÉTODOS FREQUENTEMENTE UTILIZADOS PELOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO AGRÍCOLA NA AUSTRÁLIA	48
QUADRO 3 – TIPOLOGIA DE PROGRAMAS DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA	51
QUADRO 6 – ESTRUTURA E FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL NOS EUA E NO JAPÃO	88
QUADRO 7 – PROGRAMAS RECENTES DE EXTENSÃO INDUSTRIAL E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO	94
QUADRO 8 – PEIEX: FORMAS DE INTERVENÇÃO NA EMPRESA.....	115
QUADRO 9 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO APRESENTADOS	119
QUADRO 10 – PRINCIPAIS PROGRAMAS DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA NO SLP DE FRANCA	195
QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O IMPACTO DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL	200
QUADRO 12 – CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE MODERNIZAÇÃO DO SLP.....	219

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CES	Cooperative Extension Service
EUA	Estados Unidos da América
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FAPESP	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNDCT	Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GAO	General Accounting Office (EUA)
IPT	Instituto de Pesquisas tecnológicas
MCM	Manufatura de Classe Mundial
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MEP	Manufacturing Extension Partnership
MITI	Ministry of International Trade and Industry
NIST	National Institute of Standards and Technology
OECD	Organization for Economic Co-Operation and Development
OTA	Office of Technology Assessment (EUA)
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PATME	Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PEIEx	Projeto Extensão Industrial Exportadora
PMEs	Pequenas e Médias Empresas
PROGEX	Programa de Apoio às Exportações
PRUMO	Programa de Unidades Móveis
PSQT	Programa SEBRAE de Qualidade Total
SEBRAE	Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEBRAETEC	Programa SEBRAE de Consultoria Tecnológica
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SLP	Sistema Local de Produção
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1. A DINÂMICA DOS SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO	17
1.1 SLPs E A GERAÇÃO DE VANTAGENS COMPETITIVAS	18
1.2 INFLUÊNCIAS DAS TEORIAS DO CONHECIMENTO	21
1.2.1 IMPORTÂNCIA DO AMBIENTE EXTERNO AOS SLPs	26
1.2.2 A PERSPECTIVA DAS COMUNIDADES DE PRÁTICA	33
1.2.3 CAPACIDADE DE ABSORÇÃO	36
1.3 O PAPEL DA EMPRESA E SUA INFLUÊNCIA NOS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM LOCAL	40
2. DEFINIÇÃO E EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL	47
2.1. PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL NO CONTEXTO DAS PMES	54
2.2 EXTENSÃO INDUSTRIAL EM SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO	57
2.3. EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS	62
2.3.1 EXTENSÃO INDUSTRIAL NOS EUA	62
2.3.2 EXTENSÃO INDUSTRIAL NO JAPÃO	77
2.3.3 PRINCIPAIS DIFERENÇAS ENTRE OS SISTEMAS DE EXTENSÃO NOS EUA E NO JAPÃO	86
3. EXPERIÊNCIAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL NO BRASIL	91
3.1 SEBRAETEC	94
3.2 PRUMO - PROJETO UNIDADES MÓVEIS	99
3.3 PROGEX – PROGRAMA DE APOIO TECNOLÓGICO À EXPORTAÇÃO	101
3.4 PROGRAMA INOVAR PARA COMPETIR	105
3.5 PEIEX – PROJETO EXTENSÃO INDUSTRIAL EXPORTADORA	109
4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	121
4.1 ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	121
4.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORES PRÁTICAS DE PRODUÇÃO NO CONTEXTO DO SLP	124
4.1.2 ANÁLISE DAS EMPRESAS QUE PARTICIPARAM DO PEIEX	125
4.1.3 ANÁLISE DAS EMPRESAS QUE NÃO PARTICIPARAM DO PEIEX	130
5. O SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO DE FRANCA	133
5.1 PROGRAMAS DE EXTENSÃO NO SLP DE FRANCA	136
5.1.1 SEBRAE	137
5.1.2 SENAI	140
5.1.3 IPT	141
5.2 AS MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO NO SLP DE FRANCA	142
5.2.1 MELHORES PRÁTICAS NAS EMPRESAS MAIS AVANÇADAS DE MÉDIO PORTE	143
5.2.2 MELHORES PRÁTICAS NAS EMPRESAS MAIS AVANÇADAS DE PEQUENO PORTE	150
5.2.3 MELHORES PRÁTICAS NAS MICROEMPRESAS MAIS AVANÇADAS	158

6. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO PEIEX	163
6.1 GRUPO 1: EMPRESAS AVANÇADAS DE PEQUENO PORTE	164
6.1.1 PRÁTICAS ADOTADAS NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS	165
6.1.2 SERVIÇOS PRESTADOS PELO PEIEX	166
6.1.3 IMPACTO DO PEIEX	168
6.2 GRUPO 2: MICROEMPRESAS AVANÇADAS	169
6.2.1 PRÁTICAS ADOTADAS NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS	170
6.2.2 SERVIÇOS PRESTADOS PELO PEIEX	171
6.2.3 IMPACTO DO PEIEX	172
6.3 GRUPO 3: EMPRESAS ATRASADAS DE PEQUENO PORTE	174
6.3.1 PRÁTICAS ADOTADAS NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS	174
6.3.2 SERVIÇOS PRESTADOS PELO PEIEX	175
6.3.3 IMPACTO DO PEIEX	176
6.4 GRUPO 4: MICROEMPRESAS ATRASADAS	179
6.4.1 PRÁTICAS ADOTADAS NOS ÚLTIMOS DOIS ANOS	179
6.4.2 SERVIÇOS PRESTADOS PELO PEIEX	180
6.4.3 IMPACTO DO PEIEX	181
6.5 ANÁLISE INTEGRADA DOS QUATRO GRUPOS DE EMPRESAS	184
6.5 ANÁLISE DO PEIEX NO CONTEXTO DO SLP DE FRANCA	191
7. AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA AGLOMERAÇÃO	202
7.1 ANÁLISE DOS MECANISMOS DE DIFUSÃO	203
7.1.1 PRÁTICAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	203
7.1.2 PRÁTICAS DE ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA E CONTROLE DE CUSTOS	206
7.1.3 PRÁTICAS DE MELHORIA DE <i>LAYOUT</i> E FLUXO PRODUTIVO	206
7.1.4 PRÁTICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE	208
7.1.5 PRÁTICAS DE GESTÃO DE VENDAS	210
7.2 PRINCIPAIS FONTES DE MODERNIZAÇÃO DAS EMPRESAS NO SLP	211
7.3 AVALIAÇÃO DOS EFEITOS DA AGLOMERAÇÃO NO APRIMORAMENTO PRODUTIVO DAS PMES	218
CONCLUSÃO	222
REFERÊNCIAS	227
<u>ANEXO A – MELHORES PRÁTICAS DE GESTÃO DA PRODUÇÃO IDENTIFICADAS NA LITERATURA SOBRE MANUFATURA DE CLASSE MUNDIAL</u>	234
<u>ANEXO B - ROTEIRO DE ENTREVISTA - 1ª FASE DA PESQUISA DE CAMPO – EMPRESAS LÍDERES DO SLP</u>	237
<u>ANEXO C - ROTEIRO DE ENTREVISTA - 2ª FASE DA PESQUISA DE CAMPO – EMPRESA ATENDIDAS PELO PEIEX</u>	240
<u>ANEXO D - ROTEIRO DE ENTREVISTA - 3ª FASE DA PESQUISA DE CAMPO – EMPRESA NÃO ATENDIDAS PELO PEIEX</u>	243

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, muitos estudos têm se dedicado às questões relacionadas aos determinantes da competitividade de pequenas e médias empresas nos países em desenvolvimento (GIULIANI et al, 2005; LA ROVERE, 2001; OECD, 1997).

Uma importante contribuição nesse sentido é que a localização em aglomerações industriais pode contribuir para o melhoramento produtivo e tecnológico dessas empresas, devido às vantagens advindas da formação dos chamados Sistemas Locais de Produção (SLPs). Os SLPs propiciam um ambiente no qual é gerado um conjunto de benefícios que permitem às empresas melhores resultados do que se estivessem atuando isoladamente (MARSHALL, 1920; PORTER, 2000; SCHMITZ, 2005).

A abordagem dos SLPs incentivou a busca de novas iniciativas com o intuito de promover as pequenas empresas a partir do âmbito regional. Desse modo, diversas regiões e países passaram a direcionar esforços e políticas para Sistemas Locais de Produção, impulsionados pelo interesse nas vantagens trazidas pelo fenômeno da aglomeração industrial (CANIELS; ROMIJN, 2003a).

No entanto, observa-se que de modo geral a lógica de atuação dessas políticas está pautada no nível sistêmico - representado pelo conjunto de produtores – e, por isso, elas muitas vezes negligenciam os aspectos relacionados ao funcionamento interno das firmas. Apesar de discutirem os determinantes do melhoramento produtivo para o conjunto de empresas locais, essas políticas não têm oferecido subsídios para analisar as mudanças tecnológicas que ocorrem no nível microeconômico (BELL; ALBU, 1999; GIULIANI; BELL, 2005).

Essa crítica advém do fato de que, cada vez mais, compreende-se que o aprimoramento tecnológico das empresas está relacionado a processos internos de aprendizagem que propiciam a formação de novas capacitações (LALL, 1992). Como consequência, alguns estudos e análises empíricas passaram a considerar o ambiente interno das firmas, já que as principais barreiras ao seu desenvolvimento tecnológico estão relacionadas a deficiências em termos de conhecimentos, habilidades organizacionais e ferramentas de gestão (OCDE, 1997).

Disso decorre a necessidade de se considerar as características internas das empresas nas políticas de apoio aos SLPs, uma vez que o desenvolvimento de um SLP não pode ser sustentado sem que haja avanços nas bases internas de capacitações das firmas que o compõem (BELL; ALBU, 1999). Em muitos aspectos, a compreensão desses processos internos de aprendizagem que ocorrem no nível da firma ainda está por ser estudada.

Nesse sentido, a literatura sobre programas de capacitação técnica e tecnológica de PMEs contribui para preencher essas lacunas, na medida em que apresenta elementos teóricos que permitem compreender a importância dos processos internos de aprendizagem para o desenvolvimento de novas capacitações nas empresas. Subjacente a essa abordagem, existe a premissa de que as pequenas e médias empresas possuem características estruturais que impõem limitações para o seu desenvolvimento, o que justifica a necessidade de intervenção (OECD, 1997; CANIELS; ROMIJN, 2003b).

A compreensão dessa necessidade foi o principal fator que motivou o desenvolvimento de políticas de apoio pautadas em programas de capacitação e difusão tecnológica, cujo objetivo central era promover os processos internos de aprendizagem e, num segundo momento, fazer com que as novas competências geradas sejam difundidas para outras empresas, de modo a gerar benefícios sistêmicos na estrutura industrial.

No que diz respeito aos programas de difusão, a abordagem mais comumente utilizada baseia-se nos processos de transferência de conhecimentos nas áreas de gestão e tecnologia. Nos países desenvolvidos, entre os principais serviços associados à transferência tecnológica para PMEs, destacam-se os programas de extensão industrial (OECD, 1997).

A extensão industrial é uma abordagem de difusão tecnológica que visa à capacitação e transferência de conhecimentos na forma de técnicas, práticas e tecnologias para empresas de pequeno porte, a partir de um foco nas áreas de gestão (SHAPIRA, 1990). As experiências pioneiras de extensão industrial no mundo foram implementadas no início do século XX nos EUA e no Japão. Evidências apontam que nesses países a extensão industrial tem sido um mecanismo eficiente de modernização e desenvolvimento de competências básicas,

relacionadas às áreas industriais e de gestão, em PMEs (JARMIN, 1999; OLDSMAN, 1996; SHAPIRA, 1996).

A partir da década de 1980, houve algumas iniciativas políticas para aplicação de programas de extensão industrial no Brasil. Entretanto, verificou-se que na maior parte das vezes, esses esforços foram marcados por problemas de coordenação e de falta de foco e definição clara de objetivos, o que se refletiu na descontinuidade e fragmentação de alguns programas criados (DARÓS, 1997; SUZIGAN et al, 2007). Soma-se a isso o fato de que grande parte dessas iniciativas ainda carece de indicadores consistentes e mecanismos pré-definidos que permitam avaliar sua eficácia.

A partir dessas considerações, cabe questionar quais são os fatores condicionantes da implementação de programas de extensão industrial no Brasil, dadas as peculiaridades do ambiente institucional e da estrutura produtiva nacional. Ou seja, torna-se importante compreender a maneira pela qual as lições internacionais - representadas pelos programas pioneiros de extensão industrial – foram absorvidas e/ou adaptadas ao contexto brasileiro.

Além das especificidades inerentes às condições econômicas que caracterizam os países em desenvolvimento, algumas experiências mais recentes de extensão industrial no Brasil diferenciaram-se daquelas verificada nos países desenvolvidos por seguir uma lógica pautada na implementação de programas em áreas compostas por Sistemas Locais de Produção.

Na literatura internacional sobre extensão industrial existem algumas menções aos benefícios que poderiam ser adquiridos quando a implementação desses programas leva em consideração as especificidades econômicas, sociais, culturais e institucionais das diferentes localidades dentro de um país. Feller (1997), por exemplo, argumenta que os programas de extensão industrial fazem parte da infraestrutura tecnológica regional e para ter maior eficácia, sua implementação deveria seguir uma perspectiva geográfica que permitisse a efetiva combinação de (a) funções e recursos centralizados e (b) serviços regionais e locais de assistência técnica e tecnológica.

Tais considerações indicam a possível existência de benefícios decorrentes da implementação de programas de difusão de capacitações a partir de um foco nos Sistemas Locais de Produção. Disso resulta a necessidade de integrar duas

abordagens identificadas na literatura e em algumas evidências empíricas, sendo: (1) vantagens proporcionadas pela formação de Sistemas Locais de Produção; e (2) capacitação de PMEs através de programas de extensão industrial.

Para tanto, torna-se necessária a combinação de categorias de análise no nível da firma e no nível do SLP, o que permite identificar de forma mais específica quais são as influências da aglomeração na competitividade das firmas. Ou seja, permite identificar de que maneira as vantagens proporcionadas pelo SLP impulsionam a geração de capacitações tecnológicas e produtivas nas empresas locais.

Essa análise integrada visa incorporar elementos distintos e ao mesmo tempo complementares. Por um lado, o presente trabalho questiona como os programas de difusão pautados no método de extensão industrial contribuíram para o aprimoramento produtivo das pequenas e médias empresas no Brasil.

Por outro lado, a questão que se coloca diz respeito aos efeitos decorrentes da inserção das empresas nos SLPs. Sobre esse ponto, procurar-se-á compreender em que medida – e de que forma – as vantagens proporcionadas pelo ambiente do SLP impulsionaram as ações de capacitação direcionadas às PMEs que o compõem.

Tais questionamentos são os principais motivadores e formam o eixo central de discussão desta dissertação. Tendo isso em vista, o objetivo central deste trabalho é analisar os efeitos do SLP nos processos de aquisição e difusão das novas capacitações introduzidas por um programa de extensão industrial.

Para tanto, o objeto de análise será o Projeto Extensão Industrial Exportadora (PEIEx) – um programa federal de extensão industrial voltado para pequenas e médias empresas e que foi implementado no SLP de Franca/SP. A análise proposta tem o intuito de investigar se as vantagens decorrentes do fenômeno da aglomeração geográfica podem contribuir para a realização de políticas de apoio ao desenvolvimento de PMEs e, ao mesmo tempo, acrescentar um elemento de análise no nível microeconômico, através da caracterização dos processos internos de aprendizagem que foram propiciados pelas ações de capacitação.

Com isso, pretende-se compreender como se dá a relação entre o nível microeconômico (representado pela firma) e o nível sistêmico (representado pelo conjunto de produtores) no processo de capacitação de PMEs inseridas em SLPs. Tal questionamento se desdobra em três objetivos específicos:

- (1) Entender o processo por meio do qual as PMEs localizadas em SLPs adquirem novas capacitações, avaliando o papel dos agentes externos nesse processo.
- (2) Avaliar a contribuição da extensão industrial para o aprimoramento produtivo das empresas atendidas, por meio da análise da relevância das capacitações adquiridas para a competitividade das empresas.
- (3) Identificar e caracterizar a influência do SLP no desenvolvimento das PMEs, apontando se - e como - as vantagens resultantes da aglomeração impulsionam esse processo.

Essas preocupações vêm preencher uma lacuna importante das investigações sobre SLPs e sobre os programas de extensão industrial, por três motivos principais.

Primeiro, porque alguns autores apontam para a necessidade de investigar mais profundamente a influência da aglomeração industrial nos processos de aprendizagem internos à firma (GIULIANI; BELL, 2005). Nesse sentido, argumenta-se que a análise microeconômica propiciada pela discussão sobre o impacto dos programas de extensão acrescenta uma nova perspectiva de análise às discussões sobre o papel dos SLPs no aprimoramento produtivo e tecnológico de PMEs.

Soma-se a isso o fato de que, apesar das vantagens da aglomeração de produtores serem largamente citadas na literatura, existem poucos trabalhos que indicam mais especificamente quais desses mecanismos podem contribuir para aumentar a eficácia das políticas de apoio a PMEs.

O segundo motivo está relacionado às dificuldades inerentes às PMEs. Neste trabalho, parte-se do pressuposto de que as deficiências em termos de gestão e de atualização técnica e tecnológica estão presentes em grande parte das empresas de pequeno porte, principalmente nos setores mais intensivos em mão-de-obra. Entretanto, existe pouca evidência empírica sobre o potencial dos mecanismos de capacitação visando à modernização e o processo de *upgrading* nesse universo de empresas no Brasil.

Em terceiro lugar, mas não menos importante, porque as iniciativas de extensão industrial no Brasil ainda carecem de uma avaliação mais criteriosa, que também possa analisar o potencial desses programas como uma ação política eficaz para promover a competitividade das PMEs nos países em desenvolvimento. E, em muitos aspectos, esta temática ainda está por ser estudada.

O desenvolvimento desse trabalho, e de sua argumentação, resultou na seguinte estruturação: além desta introdução, no primeiro capítulo são apresentados os principais conceitos que fundamentam a existência de vantagens competitivas localizadas geograficamente, juntamente com as distintas abordagens teóricas que as embasam. Em seguida, esse capítulo apresenta e discute o desenvolvimento mais recente da literatura sobre aglomerações espaciais de empresas, destacando a influência das teorias baseadas no conhecimento.

O segundo capítulo discute a abordagem da extensão industrial, apresentando sua definição e sua origem a partir dos programas de extensão rural. Em seguida, algumas experiências internacionais são analisadas e comparadas entre si, com vistas a oferecer subsídios para a avaliação do caso brasileiro. Em seguida, são analisadas algumas experiências mais recentes de programas de extensão industrial no Brasil, com o objetivo de apresentar as principais características estruturais e o contexto em que foram criados.

No terceiro capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos, indicando os meios que possibilitaram a execução da pesquisa de campo, através da descrição de cada uma das etapas do estudo. Em seguida, o quarto capítulo apresenta o SLP de Franca e descreve os outros programas de extensão industrial existentes.

O quarto capítulo faz uma apresentação do SLP de Franca no que diz respeito às características gerais da indústria de calçados e à descrição dos principais programas de apoio existentes no local. Num segundo momento, o capítulo apresenta as melhores práticas de gestão da produção identificadas nas empresas mais avançadas do SLP, que foram utilizadas como parâmetro para avaliação do impacto do PEIEX. Esse capítulo ofereceu insumos para a análise subsequente dos dados coletados na pesquisa de campo.

No capítulo cinco, são apresentados os principais resultados da análise dos processos internos de aprendizado e desenvolvimento de novas capacitações verificado nas empresas visitadas, o que permitiu avaliar o impacto do PEIEX. A partir desses dados, esse capítulo também apresenta as principais implicações para a implementação de programas de extensão industrial no Brasil.

No capítulo seis, a análise dos resultados tem um foco no nível sistêmico, com o objetivo de apresentar e discutir os benefícios proporcionados pelo SLP. Nesse momento, são apresentados os principais resultados das análises da ocorrência de transbordamentos entre as empresas estudadas, indicando o potencial de difusão das novas capacitações introduzidas pelos programas de extensão.

Finalmente, apresentam-se as principais conclusões desta pesquisa, enfatizando a contribuição dos resultados alcançados para o desenvolvimento teórico, bem como suas implicações para a elaboração de políticas de apoio às PMEs.

1. A DINÂMICA DOS SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO

O fenômeno da concentração geográfica de empresas é comumente denominado *cluster*. A definição de *cluster* envolve muitos fatores complexos e, por isso, não existe uma única e precisa definição para caracterizar a concentração espacial de produtores e suas especificidades.

Entretanto, Suzigan et al. (2001, p. 273) citam Altenburg e Meyer-Stamer¹ para uma definição operacional de *cluster*: “Um *cluster* é uma aglomeração de firmas em uma área espacialmente delimitada com claro grau de especialização e na qual o comércio e a especialização interfirmas são essenciais”.

Para Porter (2000) *clusters* são concentrações geográficas de companhias e instituições inter-relacionadas em um setor específico. Em termos de sua conformação interna, os *clusters* geralmente incluem firmas interdependentes que representam os vários estágios da cadeia produtiva, desde produtores de máquinas e equipamentos, passando por fornecedores de matéria-prima, produtores até os consumidores finais.²

Diante das várias abordagens e conceitos acerca do fenômeno da concentração industrial, que são tomados de acordo com os objetivos dos diversos estudos na área, Suzigan (2006) utiliza a definição Sistema Local de Produção. Além da caracterização do espaço econômico que envolve os fatores apontados por Marshall (1920) e da presença de agentes políticos e sociais que possuem vínculos produtivos e institucionais entre si, a definição proposta também considera outros elementos de extrema importância, apontados a seguir:

“Configura-se um sistema complexo em que operam diversos subsistemas de produção, logística e distribuição, comercialização, desenvolvimento tecnológico (P&D, laboratórios de pesquisa, centros de prestação de serviços tecnológicos) e onde os fatores econômicos, sociais e institucionais estão fortemente entrelaçados” (SUZIGAN, 2006).

¹ ALTENBURG, T & MEYER-STAMER, J. How to promote clusters: experiences from Latin America. *World Development*, v. 27, n. 9, 1999.

² Além disso, o *cluster* também se caracteriza por abrigar instituições que viabilizam o incremento tecnológico e de informações, como, por exemplo, institutos de pesquisa; escritórios de exportação, contabilidade e consultoria; universidades, entre outros.

A incorporação dos elementos citados acima oferece uma concepção mais abrangente do fenômeno da aglomeração industrial, uma vez que, além da dimensão física e econômica (a existência de empresas produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de equipamentos e outros insumos, instituições correlatas e de apoio, entre outros) também engloba as operações de produção, destacando-se as interações entre os diversos elementos que compõem o Sistema Produtivo como um todo.

A utilização do conceito de SLPs permite observar o impacto da proximidade e da interação dos diversos subsistemas de produção e operações no desenvolvimento de ambas as vantagens que surgem da aglomeração: as economias externas e as ações conjuntas deliberadas (SCHMITZ, 1997). Além disso, o foco em SLPs constitui-se em uma importante unidade de análise que visa possibilitar um entendimento mais amplo dos fluxos de conhecimento e processos de aprendizado inerentes à dinâmica das aglomerações espaciais de empresas.

Certamente, a consideração de outros atores na cadeia produtiva, como instituições e governos, bem como a ênfase nas relações entre conjuntos de empresas e destes com outros atores do arranjo - que geram processos de aprendizado coletivo - estão em consonância com estudos acerca dos processos de difusão do conhecimento entre empresas e sua contribuição para o incremento da competitividade.

1.1 SLPs e a Geração de Vantagens Competitivas

As vantagens observadas em aglomerações de empresas foram pioneiramente apontadas por Marshall (1920), a partir de experiências e estudos realizados nos distritos industriais ingleses no século XIX. Marshall apontou três forças principais que explicam a formação de clusters: primeiro, a existência concentrada de mão-de-obra qualificada com habilidades específicas ao setor; segundo, a presença de fornecedores especializados que garantem baixos custos e fácil acesso a produtos e serviços; e, em terceiro lugar, a possibilidade de transbordamentos de tecnologia - *spillovers* - decorrentes da rápida difusão de conhecimento proporcionada pela proximidade entre os agentes (SCHMITZ, 1997).

Marshall (1920) apontou que a combinação desses fatores, aliada ao processo de especialização produtiva e à proximidade entre firmas, propicia o surgimento de externalidades positivas. As externalidades positivas representam ganhos de eficiência relacionados à forma de organização das empresas que não se encontram dentro delas, mas sim no ambiente externo que compõe a aglomeração de produtores.

Nessa visão, as empresas se beneficiam da proximidade com outras empresas do mesmo ramo e também de setores e atividades correlatas. Além disso, o SLP também abriga instituições de apoio, como universidades e associações representativas que contribuem para o desenvolvimento de mão-de-obra qualificada e para a difusão de novas informações e conhecimentos.

Em SLPs, a forte especialização dos agentes econômicos permite que haja uma densa divisão do trabalho entre as firmas que, por sua vez, possibilita a interação freqüente entre os atores locais a partir de relações comerciais e produtivas. Esses processos acarretam o aumento da produtividade das empresas e do sistema como um todo, além de ganhos obtidos na esfera organizacional. Com isso, as economias externas são geradas e intensificadas.

Outra importante contribuição dos estudos de Marshall foi a apresentação do conceito de *spillover*. A interação entre produtores de bens finais com seus fornecedores, a mobilidade dos trabalhadores entre diferentes empresas e o monitoramento das empresas concorrentes contribuem para que os conhecimentos técnico-produtivos e informações sobre o mercado estejam disponíveis no sistema local de produção. Marshall representa esse fenômeno através da metáfora de que os conhecimentos específicos do setor “pairam no ar” e os segredos não podem ser guardados por muito tempo (MARSHALL, 1920).

A atmosfera industrial apontada por Marshall é um ambiente social e econômico específico no qual a proximidade entre as empresas aumenta a velocidade dos fluxos de informação e propicia a difusão de inovações (PORTER, 1998; BELUSSI; GOTARDI, 2000). Os transbordamentos de conhecimentos e informações são considerados como importantes fontes de competitividade para as empresas que estão aglomeradas. Evidências empíricas apontam que existe uma forte relação entre proximidade espacial, *spillovers* de conhecimento e inovação das empresas (AUDRETSCH; FELDMAN, 1996).

A discussão da influência dos transbordamentos na atividade inovativa das empresas localizadas em aglomerações espaciais tem suscitado duas interpretações diferentes. Por um lado, admite-se que a existência de *spillovers* no âmbito local pode funcionar como um fator inibidor da inovação, reduzindo os incentivos para que as empresas desenvolvam esforços de P&D, visto que a rápida difusão limita a apropriabilidade (DAVENPORT, 2005; MALMBERG; POWER, 2003).

Por outro lado, argumenta-se que os *spillovers* podem incentivar as atividades de P&D. Como as inovações são rapidamente difundidas e absorvidas pelos concorrentes locais, as empresas são levadas a acelerar a introdução de inovações para manter sua posição no mercado. Nesse caso, a rivalidade acentuada pela proximidade geográfica aumenta a pressão para inovar e essa passa a ser uma estratégia constante das empresas para manter sua competitividade (BELUSSI, 2005). As interações freqüentes e o acirramento da competitividade proporcionam ganhos tão eficazes que superam os efeitos da dificuldade de manutenção da propriedade intelectual (ENRIGHT, 1998).

Como apontado por Suzigan et al. (2001), nas abordagens advindas das observações de Marshall, o desenvolvimento de economias externas advém apenas da “mão invisível” da economia e, por isso, desconsidera outros fatores importantes, como as políticas públicas e as intervenções dos próprios agentes através da cooperação entre empresas.

A abordagem da eficiência coletiva (SCHMITZ, 1997; SCHMITZ; NADVI, 1999) complementa o enfoque marshalliano, trazendo novas categorias analíticas para o debate sobre aglomerações de empresas. Os autores associados a tal abordagem argumentam que, além das economias externas, outros fatores se mostram importantes para explicar a formação e o desenvolvimento de SLPs.

Segundo Schmitz (1997), a noção marshalliana sobre as economias externas não é suficiente para explicar a dinâmica e a competitividade de aglomerações de empresas. Isso acontece porque o conceito de economias externas explica apenas o caráter natural e incidental das vantagens advindas da concentração espacial de produtores.

Buscando preencher essa lacuna, o enfoque da eficiência coletiva atribui grande importância às ações conjuntas deliberadas (*consciously pursued joint action*), que são fruto da cooperação entre as empresas através de iniciativas próprias ou a partir de incentivos e políticas governamentais. Como consequência, o

conceito de eficiência coletiva foi desenvolvido para representar os dois fatores principais que geram os benefícios resultantes da localização das empresas. A eficiência coletiva é a vantagem competitiva derivada da soma dos efeitos das economias externas incidentais e da ação conjunta deliberada (SCHMITZ, 1997).

A partir do exposto, percebe-se que a formação de Sistemas Locais de Produção pode propiciar outros tipos de vantagens competitivas, além daquelas naturalmente obtidas pela concentração de empresas. Portanto, a grande contribuição do enfoque da Eficiência Coletiva está nesse segundo tipo de vantagem, que exige o esforço coletivo e, por isso, exibe uma característica capacitante (*enabling*) em contraposição à característica incapacitante (*disabling*) das economias externas (SUZIGAN, et al. 2001).

1.2 Influências das Teorias do Conhecimento

As contribuições pioneiras, discutidas anteriormente, proporcionaram importantes contribuições teóricas sobre o fenômeno dos Sistemas Locais de Produção. No entanto, as mudanças no cenário econômico mundial trouxeram novos problemas e desafios que o arcabouço teórico existente não pôde explicar.

A partir da década de oitenta, a dinâmica da economia global tem provocado profundas transformações nas atividades produtivas de muitas empresas em diversos setores. A evolução tecnológica, especialmente a transição para o que se tem chamado de economia do conhecimento e do aprendizado (LUNDVALL et al, 2002), tem estimulado mudanças nas formas de organização e concorrência das empresas.

Em detrimento da capacidade de adquirir e utilizar novas tecnologias e equipamentos, a capacidade de aprender e de gerar novos conhecimentos assumiu um papel central no cenário econômico (BELL; ALBU, 1999). A análise das mudanças que marcam o surgimento de um novo ambiente econômico suscita a necessidade de reformular os referenciais teórico-analíticos existentes, para que possibilitem a compreensão desses fenômenos e evidenciem o papel dos Sistemas Locais de Produção nos processos de aquisição, geração e difusão de conhecimentos (CASSIOLATO et al, 2005).

A partir desse novo contexto, a literatura sobre aglomerações espaciais de empresas evoluiu em busca de uma compreensão mais detalhada sobre os fluxos localizados de conhecimento e os determinantes da concentração geográfica das atividades inovativas (BAPTISTA, 2000; AUDRETSCH, 1998; BRESCHI; MALERBA, 2001). Essas considerações fundamentam-se na idéia de que o conhecimento possui características específicas que limitam sua difusão.

Existem conhecimentos que podem ser explicitados e codificados para serem transferidos, mas, por outro lado, existem conhecimentos de natureza tácita que são altamente contextualizados sendo, portanto, difíceis de serem transmitidos (NONAKA; TAKEUCHI, 1997).

O conhecimento tácito é mais facilmente transmitido por meio do contato físico e de interações freqüentes entre empresas e indivíduos e, por isso, os custos para a transmissão desse tipo de conhecimento aumentam com a distância. Assim, a geografia passa a ser um elemento central nas discussões sobre transferência de conhecimento tácito, o que revela a importância das aglomerações de empresas nesse processo (AUDRETSCH, 1998).

Os contextos social, cultural e histórico exercem um papel importante porque oferecem a base a partir da qual o indivíduo interpreta a informação para criar significados específicos. Já que cada indivíduo tem contextos e objetivos diferentes, é inevitável que haja contradições entre os indivíduos e entre esses e a organização. Isso acontece porque existem processos dinâmicos através dos quais a empresa interage com seus membros e com o ambiente no qual está inserida (NONAKA, TOYAMA, 2003).

A partir da concretização da idéia de que o conhecimento tácito é altamente contextualizado, estudos sobre as aglomerações industriais passaram a considerar o ambiente social e cultural que superpõe o ambiente econômico dos SLP. Parte-se da premissa de que a simples proximidade geográfica não é suficiente para gerar processos de aprendizagem e, conseqüentemente, é preciso haver outras formas de proximidade para originar inovações (BOSCHMA, 2005).

Nessa mesma linha, muitos estudos têm dado grande ênfase na proximidade social, nas relações interpessoais e no sentimento de confiança e pertencimento entre os agentes locais. Atenta-se para a importância do capital social como um mecanismo de difusão de conhecimentos no SLP e, nesse ambiente, a proximidade – não só geográfica – entre os agentes propicia a interação. A interação, por sua vez,

propicia a geração e/ou a combinação de várias fontes de conhecimento, dando origem a um processo de aprendizado coletivo (PYKE et al, 1990; ANTONELLI, 2000; BELUSSI, 2005).

Essas considerações trazem conseqüências importantes para a compreensão das atividades de inovação, visto que ressaltam a importância dos contextos social, político e institucional para sua criação. Afirma-se que o processo de inovação é cumulativo e depende de capacidades endógenas que estão embasadas por conhecimentos de natureza tácita (CASSIOLATO et al, 2005). Essa concepção acerca do processo de inovação aplica-se aos Sistemas Locais de Produção, com vistas a explicar os processos evolutivos das aglomerações como sendo um resultado do aprendizado cumulativo de seus agentes internos.

Ao tratar do processo de mudança tecnológica endógena e conseqüente desenvolvimento econômico pelo qual passaram alguns SPLs na Itália, Belussi e Gotardi (2000) se propõem a descrever e analisar modelos e trajetórias de inovação e aprendizagem que caracterizam a dinâmica interna e a evolução dos SPLs. Tal abordagem explica a geração de inovação no âmbito local e a possibilidade de transbordamentos – *spillovers* - de tecnologia no ambiente externo às empresas e interno ao sistema local.

O ambiente institucional local (compartilhamento de leis, normas de conduta, mercados, relações entre organizações, confiança mútua, práticas comuns, entre outros), ao favorecer os processos de aprendizagem, exerce forte influência nas atividades produtivas, no progresso tecnológico e, conseqüentemente, na competitividade de SLPs (BELUSSI; GOTARDI, 2000). São esses processos que permitem diferenciar uma simples aglomeração territorial de empresas de uma forma mais organizada e pautada no desenvolvimento do capital social local (BELUSSI, 2005).

A interação e a aprendizagem resultam do processo de divisão do trabalho em que cada empresa é responsável por uma atividade ou etapa do processo produtivo. Assim, a chamada divisão cognitiva do trabalho (LOMBARDI, 2000) estabelece um denso canal de relacionamentos ao longo da cadeia produtiva, que possibilita a difusão do conhecimento e dos processos de aprendizado entre as firmas. Isso ocorre porque as relações do tipo usuário-produtor propiciam o compartilhamento de experiências e de benefícios obtidos através da incorporação de melhorias e novas tecnologias no ambiente interno das empresas (BELUSSI, 2005).

É importante destacar que, além da difusão através da interação vertical, há também um processo horizontal de transferência e absorção de conhecimento, pois a proximidade facilita a observação das empresas concorrentes e favorece a imitação ou adaptação de soluções e novas técnicas adotadas (MASKELL; MALMBERG, 1999). O aprendizado horizontal ocorre porque as empresas podem monitorar, comparar e imitar as soluções desenvolvidas pelos seus concorrentes próximos. Dessa forma, os SLP propiciam mecanismos de aprendizado local, que se desenvolvem nas dimensões horizontal e vertical (MASKELL, 2001).

Além disso, a mobilidade dos trabalhadores especializados entre as firmas também aparece como um importante mecanismo de transferência de conhecimentos técnicos e de mercado. Graças ao aproveitamento das sinergias coletivas geradas no ambiente localizado dos SPLs, os benefícios da inovação podem ser expandidos para todo o sistema produtivo local, sendo difíceis de serem apreendidos por agentes externos. (BELUSSI; 1999).

Essa tendência demonstra que a inovação – entendida em suas dimensões tecnológica, organizacional, institucional e social – tem um papel estratégico como fator de competitividade para as empresas. E, ainda, para incrementar esse processo é necessário o constante acesso a conhecimentos e o aprimoramento da capacidade de apreendê-los, acumulá-los e usá-los (CASSIOLATO; LASTRES, 2003).

As mudanças tecnológicas são mais fáceis de serem absorvidas e, principalmente, difundidas nos ambientes internos aos SLPs. Isso ocorre porque o conhecimento tecnológico encontra-se disperso entre um grande número de diferentes empresas e instituições do Sistema Produtivo e, ao mesmo tempo, os novos conhecimentos e informações geradas por cada uma dessas partes vão se difundindo por meio de instrumentos informais de comunicação que representam baixos custos de transação (ANTONELLI, 2000).

A partir dessas características fundamentais, destaca-se o surgimento de um enfoque que atribui particular importância aos aspectos cognitivos envolvidos no processo de evolução dos SLPs (BELUSSI; GOTARDI, 2000; BELUSSI; SAMMARRA, 2005; LOMBARDI, 2003). De acordo com essa linha de análise, os SLPs seguem um padrão evolutivo que define os parâmetros de seu surgimento e as características de seu desenvolvimento e maturação ao longo do tempo.

Nesse sentido, vários autores³ se propuseram a descrever o nascimento de uma aglomeração e seus sucessivos estágios de evolução competitiva. A evolução dos SLPs acontece a partir de modificações no cenário competitivo: os novos parâmetros de competitividade exigem novas capacitações que induzem as firmas a buscarem fontes dinâmicas de economias de escala.

Essas mudanças - que ocorrem conforme os SLPs evoluem - são tão marcantes que muitos estudos puderam detectar a ocorrência de descontinuidades no desenvolvimento de algumas aglomerações. Tais rupturas são relacionadas às profundas modificações no cenário competitivo que se verificou a partir da década de oitenta (BELUSSI, 1999).

A evolução dos SLPs segue uma seqüência típica que é composta por três fases: A primeira fase é a de expansão, na qual se dá a acumulação de competências técnico-produtivas que permite atingir altos níveis de produtividade fazendo com que a competição esteja pautada essencialmente no preço dos produtos. A segunda fase é caracterizada pela estagnação, causada pelas mudanças no cenário competitivo iniciada nos anos 80, que trouxe descontinuidades tecnológicas e de demanda. A partir disso, a continuidade das empresas no mercado não pode ser garantida somente através de ações reativas, mas deve pautar-se em estratégias de antecipação das mudanças, para que as empresas sejam capazes de internalizar as novas características da demanda (LOMBARDI, 2003).

Como consequência dessas mudanças, a atual fase da evolução dos clusters tem sido marcada por um processo de transição rumo à terceira fase, que presume a existência de formas mais racionais de governança, pautadas em ações planejadas de coordenação para que os atores locais possam lidar de maneira mais eficaz com as novas pressões que o ambiente competitivo externo imprime ao ambiente local de produtores.

Nessa fase de transição algumas propriedades sistêmicas, que antes eram fontes de vantagem competitiva para as empresas localizadas, ficaram obsoletas e a maioria dos SLPs teve que implementar alguns ajustes em suas estruturas internas

³ Destacam-se aqui, os trabalhos de BELUSSI; GOTTARDI, 2000 e BELUSSI; SAMMARRA, 2005, que têm proporcionado importantes contribuições teóricas sobre as mudanças estruturais e organizacionais que marcam o processo evolutivo dos distritos industriais italianos. No entanto, convém destacar que nesse caso não se trata de um processo evolutivo “*ex-ante*”, mas sim, de um resultado de observação empírica “*ex-post*”.

como, por exemplo: aumento da diversificação e da qualidade dos produtos, reestruturação das relações entre empresas, internacionalização progressiva do ciclo de produção, modificações na divisão do trabalho e na distribuição das competências ao longo das diferentes etapas de produção, entre outros (BELUSSI, 1999; BELUSSI; SAMARRA, 2005; LOMBARDI, 2003).

1.2.1 Importância do ambiente externo aos SLPs

Os novos desafios impostos aos SLPs resultam do processo de globalização dos mercados, cujo desenvolvimento permitiu a diminuição das distâncias e o conseqüente acirramento da concorrência entre as empresas no âmbito global. Esse fato, aliado ao processo de re-localização e inserção internacional das empresas inseridas em sistemas locais de várias partes do mundo, exigiu a reformulação teórica das abordagens sobre aglomerações, visto que o foco apenas na localização geográfica não era suficiente para explicar essa nova dinâmica.

Confirmando a tendência de internacionalização das empresas inseridas em SLPs, evidências empíricas apontam que alguns SLPs têm aprofundado suas relações com o ambiente externo através do estabelecimento de relacionamentos duradouros entre produtores locais e parceiros globais (MALMBERG; POWER, 2005).

A busca pela compreensão do processo crescente de internacionalização das empresas e os conseqüentes questionamentos acerca do futuro dos Sistemas Locais de Produção em diferentes regiões do mundo suscitaram a necessidade de relacionar a análise local à perspectiva global. A literatura sobre SLPs e cadeias globais de produção representa um importante passo nessa direção (HUMPHREY, 1995; NADVI; SCHMITZ, 1999) ⁴.

Uma importante premissa desses estudos é que diferentes estágios da cadeia de valor estão localizados em regiões distintas e são coordenados por algumas empresas líderes. Dessa forma, as relações de coordenação entre as diferentes atividades na cadeia global são caracterizadas por esquemas de governança, que

⁴ Seu desenvolvimento é fruto de diversos trabalhos ligados ao *Institute of Development Studies*, que procuraram estabelecer ligações entre produtores locais e compradores globais.

se apresentam em dois tipos principais: (i) cadeias dirigidas pelo comprador e (ii) cadeias dirigidas pelo produtor (GEREFFI, 1999).

Dessa forma, as trajetórias de desenvolvimento local também estão condicionadas a elementos externos ao SLP, representados pelas suas formas de inserção na cadeia global de valor (SCHIMITZ, 2004; 2005). A partir dessa contribuição inicial surgiu a idéia de que as perspectivas que supervalorizam o papel da dimensão espacial podem limitar a compreensão da dinâmica das aglomerações de empresas.

Elementos importantes que compõem os sistemas de conhecimento de um SLP podem fluir por meio de canais que extrapolam as fronteiras locais. Nesse sentido, as dimensões espaciais dos sistemas de conhecimento presentes nas aglomerações tendem a mudar radicalmente conforme o SLP evolui. Nesse caso, as pesquisas que se fundamentam estritamente em conceitos relacionados à proximidade espacial não são capazes de identificar esses padrões de reestruturação geográfica (BELUSSI; GOTTARDI, 2005).

Buscando enfatizar os aspectos relacionados ao conhecimento e sua importância no processo de inovação das firmas localizadas em clusters, Bell e Albu (1990) distinguem dois tipos de sistemas que coexistem no ambiente da aglomeração: **sistemas de produção e sistemas de conhecimento**.

A distinção entre esses dois conceitos revela um passo importante no sentido de tratar a inovação em SLPs a partir da perspectiva das teorias baseadas no conhecimento. Nesse sentido, o conceito de sistema de conhecimento vem a preencher uma lacuna presente em muitos trabalhos dessa área, visto que as principais características dos SLPs eram definidas a partir de sua estrutura espacial e em termos dos fluxos de materiais e produtos ao longo da cadeia de produção. Apesar de serem importantes para a competitividade das aglomerações, esses aspectos por si só não têm sido suficientes para explicar os processos de mudança tecnológica ocorridos nesses ambientes.

Segundo Bell e Albu (1999), sistemas de conhecimento são formados pelo conjunto de conhecimentos presentes nas firmas, somados aos fluxos de conhecimentos em direção a essas firmas e dentro delas, que geram mudanças em seus produtos e processos produtivos. Ou seja, refletem os insumos que proporcionam processos de aprendizado, que por sua vez, originam inovações nas empresas e no ambiente local.

Por outro lado, um sistema de produção abrange aspectos relacionados à atividade produtiva *per se* e representam características como design dos produtos, materiais, máquinas, insumos de trabalho e as transações relacionadas às trocas materiais entre os diversos elos da cadeia produtiva. Esse conceito tem um caráter mais estático e não consegue captar a evolução da firma ou do SLP no qual ela está inserida (BELL; ALBU, 1999).

Ao explorar a base organizacional sobre a qual se desenvolve o dinamismo tecnológico dos SLP, Bell e Albu (1999) demonstram que o fenômeno da aglomeração por si só não é suficiente para explicar a trajetória evolutiva de um SLP. Para isso, devem-se considerar as propriedades do sistema de conhecimento, em termos de suas características estruturais e organizacionais.

Isso resultou na classificação de dois tipos principais de sistemas de conhecimento: (1) sistemas nos quais a proximidade espacial é o principal meio de difusão de conhecimentos entre as empresas aglomeradas, não havendo nenhum mecanismo organizacional estruturado para tal finalidade; e (2) sistemas nos quais os fluxos de conhecimento entre os agentes do SLP são promovidos e gerenciados de forma planejada através da criação de estruturas organizacionais destinadas especificamente à difusão de conhecimentos (BELL; ALBU, 1999).

Por esse motivo, argumenta-se que os SLPs mais bem sucedidos são aqueles que conseguem desenvolver estruturas organizacionais mais formais e planejadas – tipo (2) - para aumentar sua capacidade de antecipação e resposta às modificações da demanda e, com isso, potencializar a capacidade inovativa das empresas locais (LOMBARDI, 2003).

Como apontado anteriormente, a inserção nas cadeias globais e o aumento da concorrência em nível mundial têm acarretado profundas mudanças em algumas aglomerações de empresas. Alguns estudos empíricos apontam o surgimento de três trajetórias verificadas predominantemente nos Sistemas Locais de Produção da Itália:

- I. Descentralização das aglomerações através da re-localização da produção em direção a locais que propiciem baixos custos de produção e mão-de-obra (SCHMITZ, 2004);
- II. Crescente internacionalização das empresas dos SLP, dada origem às “pequenas multinacionais” (SAMMARRA, 2005);

III. Busca e aquisição de conhecimentos em grandes pólos científicos e tecnológicos localizados fora das aglomerações espaciais, caracterizando um processo denominado “*knowledge offshoring*” (BELUSSI, 2005).

Ao tratar dos processos de re-localização das empresas em SLPs, Belussi e Samarra (2005) fundamentam-se na teoria das cadeias globais de valor para desenvolver a idéia de que a re-localização pode ser um meio para o aprimoramento ou um sinal de declínio da aglomeração.

De acordo com as autoras (p. 64) tal fato determina a existência de dois tipos de estratégias: (i) re-localização seletiva – acontece quando as empresas transferem somente as atividades de baixo valor agregado e mantêm dentro das fronteiras do SLP as atividades de caráter mais estratégico e que são intensivas em capital ou em conhecimento; (ii) re-localização por duplicação de esforços – acontece quando as atividades desenvolvidas externamente não diferem daquelas desempenhadas no ambiente do SLP. Essa última estratégia é prejudicial às empresas e pode levar ao desmantelamento da aglomeração (SAMMARRA; BELUSSI, 2006).

A decisão de uma empresa em expandir-se para além dos limites do SLP depende de alguns critérios importantes. O primeiro critério refere-se ao tamanho e ao grau de independência da empresa. Uma firma grande e com maior poder em um SLP não terá dificuldades em expandir suas atividades para além dos limites regionais dessa aglomeração. Por outro lado, empresas menores e com alto grau de dependência podem ter maiores dificuldades de expansão (ENRIGHT, 1998).

Além do processo de internacionalização das empresas inseridas em SLP, também é importante considerar o movimento de entrada das empresas globais nos SLPs. Esse processo demonstra a influência da globalização no desenvolvimento dos SLPs, que é estudada a partir da combinação da literatura sobre desenvolvimento localizado e dos estudos sobre a proliferação das empresas multinacionais nesses sistemas (BIGGIERO, 2002; SAMMARRA; BIGGIERO, 2003). Essas pesquisas contribuíram para aprofundar a compreensão das relações que as multinacionais desenvolvem quando se instalam em SLPs.

Em alguns casos, verificou-se que as multinacionais desempenham um importante papel como fonte de novos conhecimentos para o aprimoramento produtivo – *upgrading* – das empresas aglomeradas (BIGGIERO, 2002). A presença das multinacionais, em vez de contrariar a premissa do desenvolvimento regional,

acaba por reforçá-lo e indica que essas duas abordagens podem ser complementares.

Apesar dessas considerações, é importante ressaltar que alguns estudos recentes (CIRAVEGNA; GIULIANI, 2005; GIULIANI et al, 2005) apresentam evidências empíricas de que as empresas multinacionais favorecem o *upgrading* das empresas apenas de forma indireta e que, na maioria dos casos, o melhoramento está relacionado às áreas de produto e processo, existindo pouco incentivo para o *upgrading* funcional⁵.

Em um estudo sobre as empresas de Costa Rica, Ciravegna e Giuliani (2005) demonstraram que a presença das multinacionais favoreceu o crescimento da demanda por produtos e serviços de maior qualidade, estimulando o desenvolvimento de produtos e processos pelos fornecedores locais. No entanto, apesar de essas melhorias serem consideradas como um tipo de *upgrading*, na maioria dos casos estudados, elas não exigem a transferência de conhecimentos verdadeiramente relevantes. Ou seja, não propiciam um diferencial competitivo aos pequenos produtores locais.

Outro ramo de pesquisa que partiu desses estudos diz respeito à trajetória de internacionalização das empresas aglomeradas. Esse tipo de estratégia está intimamente relacionada à tendência de “*knowledge offshoring*”, uma vez que reflete um aumento das interações com o ambiente externo ao SLP, resultando na aquisição de novos conhecimentos vindos de fora (BELUSSI, SAMMARRA, 2005).

A necessidade de compreender como os conhecimentos externos interagem com os conhecimentos dos produtores locais fez com que as pesquisas direcionassem seus esforços para a compreensão das estruturas internas dos Sistemas Locais de Produção e como tais estruturas se relacionam com as fontes externas de conhecimentos. Uma das contribuições nesse sentido (LOMBARDI, 2000) enfatiza a existência de estruturas de aprendizagem específicas que representam a arquitetura cognitiva das aglomerações industriais.

Como discutido anteriormente, a evolução dos SLPs se dá através de processos de aprendizagem sistêmicos que permitem o desenvolvimento de uma

⁵ Esses estudos utilizam uma classificação de *upgrading* proveniente da literatura sobre cadeias produtivas globais, que aponta três tipos principais: *upgrading* de produto, de processo e *upgrading* funcional. Dentre esses três tipos, o *upgrading* funcional é considerado o mais importante, pois proporciona uma inserção que maximiza o aprendizado e a geração de valor, melhorando o posicionamento da empresa dentro da cadeia. Ver Schmitz (2004; 2005) e Gereffi (1999) para mais detalhes.

capacidade adaptativa. Essa adaptação se dá por meio de modificações e rearranjos das rotinas e competências das partes integrantes do sistema, dando origem a uma nova forma de organização e estruturação interna do conjunto de produtores.

Como esse processo é endógeno ao SLP e ocorre numa perspectiva *bottom-up* atribui-se sua ocorrência a uma lógica invisível, denominada pelo termo “*invisible mind*”, que propicia o surgimento de diferentes configurações internas das aglomerações, criadas como resposta aos novos desafios impostos pelo ambiente econômico (LOMBARDI, 2003).

De acordo com Lombardi (2003), a aquisição e transferência de informações dentro do SLP ocorrem em várias etapas. Na primeira etapa desse processo, os produtores finais relacionam-se com o ambiente externo ao SLP em busca de novas oportunidades de negócio e de novas formas de conhecimento da demanda e do mercado.

As informações adquiridas nesse processo são consideradas sigilosas e são aproveitadas por essas empresas para o desenvolvimento de novas competências que serão empregadas na fabricação de produtos. Para tanto, essas valiosas informações são traduzidas em parâmetros operacionais para que se possa dar início ao processo sistêmico de fabricação pautada na extensa divisão de trabalho entre as empresas finais e o restante da cadeia local.

Tal processo compreende a segunda etapa da difusão: as empresas realizam freqüentes interações com as outras unidades que compõem o SLP, possibilitando a especificação daqueles parâmetros operacionais, de modo a garantir que as informações possibilitem a fabricação de produtos competitivos. Essas interações entre firmas são os meios através dos quais as informações adquiridas externamente são difundidas para os demais produtores que compõem o SLP.

Ainda segundo o autor, a alta intensidade de interações entre firmas dentro do SLP funciona como elemento de coordenação entre os diversos estágios da cadeia de produção empenhados em um processo contínuo de resolução de problemas. Nesse processo, as firmas produtoras de bens finais são agentes fundamentais para a aglomeração, visto que só elas possuem conhecimento sobre o mercado para identificar tendências e oportunidades na demanda. A figura 1 a seguir representa o modelo de aquisição de conhecimento externo e sua difusão no SLP da maneira descrita por Lombardi (2003).

FIGURA 1 - AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE CONHECIMENTOS EXTERNOS NO SLP

Fonte: Adaptado de Lombardi (2003)

De acordo com esse modelo, a transferência de informações entre firmas ocorre em três níveis: (1) dimensão do mercado, na qual há o predomínio de informações assimétricas que são controladas por um número reduzido de empresas; (2) dimensão técnico-produtiva, na qual informações e conhecimentos práticos e profissionais são transferidos entre os agentes e; (3) dimensão de custos e produtividade, que surge como um resultado dos processos de competição e cooperação que surgem nas duas dimensões anteriores (LOMBARDI, 2003).

O aprendizado interno ao SLP ocorre em duas direções: (i) na dimensão vertical, por meio de interações hierárquicas que pressupõem a existência de assimetrias de informações entre os agentes estratégicos e as demais empresas; e (ii) na dimensão horizontal, através das interações sem hierarquia que permitem a troca de informações entre empresas, por meio de ações de monitoramento, comparação e também de imitação (MASKELL, 2001; LOMBARDI, 2003).

Seguindo essa perspectiva, os Sistemas Locais de Produção são vistos como arranjos cognitivos nos quais a informação tecnológica está implícita em técnicas e rotinas específicas pautadas num conjunto coerente de conhecimentos tácitos que direcionam os agentes na realização de suas atividades produtivas.

Nesse contexto, ressalta-se a importância dos canais formais e informais que facilitam a difusão de informações e permitem que a base de conhecimento interna seja combinada aos conhecimentos adquiridos externamente, gerando um padrão específico de aprendizagem. Para o qual Belussi e Sedita (2005, p. 88) utilizam o termo *“learning at the boundaries”*.

O aprendizado de fronteira acontece a partir da complementaridade entre dois processos: (1) aprendizado interno facilitado pelas interações e; (2) formação de redes e outros canais que possibilitam a seleção, exploração e absorção de conhecimentos advindos de fontes externas ao SLP. Outros autores também apontam essa dualidade que caracteriza os processos de aprendizagem das aglomerações espaciais, destacando a difusão local aliada ao estabelecimento de canais externos (MASKELL, MALMBERG, 1999; BATHELT; MALMBERG; MASKELL, 2004).

O aprendizado desenvolvido no âmbito interno das aglomerações foi inicialmente classificado por Belussi e Pilotti (2002) em três tipos principais: (i) aprendizado instrutivo – transmissão de simples instruções de caráter técnico entre os trabalhadores especializados; (ii) aprendizado adaptativo – desenvolve a capacidade do cluster em reagir e adaptar-se às tendências do mercado através da modificação de produtos e processos e; (iii) aprendizado regenerativo – atividades formalizadas de inovação com a introdução de mudanças tecnológicas no sistema local (BELUSSI, PILOTTI, 2002).

A essas contribuições iniciais foram adicionadas novas perspectivas geradas a partir da ascensão das teorias baseadas no conhecimento. As diversas influências dessa literatura e a forma como elas se concretizaram em um novo tratamento conceitual das aglomerações de empresas serão apresentadas nas próximas subseções.

1.2.2 A Perspectiva das Comunidades de Prática

A tipologia de aprendizagem dos Sistemas Locais discutida anteriormente incorporou elementos sociais. Um das conseqüências desse novo direcionamento teórico resultou na aplicação do conceito de comunidades de prática desenvolvido

inicialmente por Brown e Duguid (1991) e Lave e Wenger (1991), no âmbito das teorias organizacionais sobre gestão do conhecimento.

Esse conceito advém da idéia de que a identidade e o conhecimento adquiridos por um indivíduo que entra em uma determinada organização estão intrinsecamente relacionados às práticas e aos modos específicos através dos quais ele se integra à organização. Disso decorre que o aprendizado, para ser válido, necessita de legitimação e, por isso, está relacionado ao contexto cultural e social em que esse processo ocorre.

Segundo essa perspectiva, a prática do trabalho é essencial no processo de aquisição de conhecimento e de identidade dos indivíduos no ambiente de trabalho. Essas características remontam à noção de comunidades de práticas, que são grupos de participantes interdependentes que compartilham as mesmas práticas de trabalho e, por isso, desenvolvem uma identidade e uma linguagem comum que facilita a difusão do conhecimento (BROWN; DUGUID, 2001).

Um ponto interessante apontado por Brown e Duguid (2001) é a vantagem da localização para um melhor aproveitamento das comunidades de práticas. De acordo com os autores, apesar de essas redes terem uma extensão global, elas tendem a ter um caráter local, pois quando as empresas estão próximas umas às outras há um adensamento do contato entre as pessoas de uma firma para outra e as práticas são mais bem compartilhadas e potencializam o fluxo de conhecimento especializado. Como consequência, nas áreas geográficas em que há maior densidade das redes locais podem se tornar fontes de vantagens competitivas.

A partir dessas contribuições iniciais, Belussi e Sedita (2005) propõem uma aproximação teórica entre a literatura sobre Comunidades de Prática e a abordagem dos Distritos Industriais. Nessa perspectiva, a evolução das aglomerações de empresas para formas mais organizadas e enraizadas socialmente – os chamados distritos evolucionários – é representada pela passagem de comunidades de pessoas para comunidades de prática. Como consequência, as Comunidades de Prática só se verificam em SLPs mais avançados e, nesse sentido, a interação entre diferentes comunidades de prática dentro da aglomeração é tida como um mecanismo gerador de inovação.

Essa característica revela a importância de se desenvolver Comunidades de Prática com alto grau de abertura – *open communities of practice* - cujas interações

ultrapassam as fronteiras da aglomeração local, possibilitando a emergência de distritos globais. As Comunidades de Prática desempenham um importante papel no adensamento das relações do SLP com o ambiente externo, possibilitando o desenvolvimento de relações estratégicas com fornecedores globais, principalmente nas áreas em que as competências internas dos produtores locais são debilitadas.

Desse modo, as Comunidades de Prática são tidas como facilitadoras das relações do sistema com o ambiente externo, sendo que: *“canais de relações externas sem a ação das Comunidades de Prática são estéreis; Comunidades de Prática sem vínculos externos são menos capazes de gerar novos conhecimentos”* (BELUSSI; SEDITA, 2005, p. 93).

Tais considerações possibilitam a ampliação do escopo do conceito de Comunidades de Prática, originalmente aplicado para explicar a geração de conhecimento em grandes empresas. Nessa nova perspectiva, tal conceito é aplicado no nível sistêmico, que caracteriza as análises sobre o conjunto de produtores aglomerados. Ao ser integrado em uma perspectiva evolucionária, o conceito de Comunidades de Prática (CoP) ajuda a explicar os padrões de desenvolvimento dessas aglomerações ao longo do tempo, como demonstrado pela figura 2.

FIGURA 2 - EVOLUÇÃO ESTRUTURAL DOS DISTRITOS INDUSTRIAIS A PARTIR DOS MECANISMOS INTERNOS DE APRENDIZAGEM

Fonte: Belussi e Sedita (2005, p. 93)

Como se observa na figura 2, a conformação do SLP Global - chamado pelos autores de Distrito Industrial Global - está diretamente relacionada ao

desenvolvimento de redes de relações externas, além da existência de Comunidades de Prática. Esse fato chama a atenção para o papel das redes de contatos construídas pelas empresas localizadas para estabelecer trocas de informação e conhecimento com parceiros estratégicos no âmbito local. A formação dessas redes tem efeitos positivos na competitividade das empresas e contribui para a construção de novas capacitações (BARION, 2005).

Essas constatações são convergentes com a idéia de que a arquitetura cognitiva de alguns SLPs está se reformulando em direção a estruturas e formas de organização mais planejadas e com propósitos mais bem definidos. Essa nova fase evolutiva das aglomerações admite novas formas de coordenação, nas quais coexistem diversos tipos de organização em rede, definindo uma combinação de diferentes elementos que passam a caracterizar as relações entre empresas (LOMBARDI, 2003).

Essa discussão - longe de criar um paradoxo pautado na idéia de incompatibilidade entre a tendência da globalização dos mercados e a manutenção das vantagens competitivas localizadas proporcionadas pelos SLPs - contribui para reafirmar a importância dos processos de aprendizagem geograficamente localizados. Ao mesmo tempo em que garante a existência e os benefícios da localização geográfica de produtores, também incorpora novas estruturas de coordenação no âmbito global, que extrapolam os limites territoriais e criam formas mais complexas de relações interempresariais (AUDRETSCH, 1998; BELUSSI; SAMARRA, 2005).

1.2.3 Capacidade de absorção

No contexto tanto de países avançados quanto de países em desenvolvimento, verifica-se uma necessidade crescente de aprofundar a compreensão sobre os mecanismos que governam os processos de aquisição, difusão e geração de conhecimento, salientando a importância da ligação dos SLPs com o ambiente externo (BELL; ALBU, 1999). Desse modo, percebe-se uma clara evolução da literatura nessa área, que passa a acrescentar novos objetos de análise ao antigo debate das externalidades puras (GIULIANI, 2005).

A idéia de que as relações com o ambiente externo são essenciais para estimular a aprendizagem local está relacionada à literatura sobre gestão do conhecimento no âmbito das organizações, que considera a aquisição de conhecimentos e informações externas como um fator essencial para que a firma possa responder às mudanças tecnológicas e de mercado, a fim de manter sua competitividade (GRANT, 1996).

Nessa perspectiva, o conhecimento é o elemento central da inovação e grande parte dos novos conhecimentos é gerada como consequência da aquisição de conhecimentos externos às empresas. Por isso, a habilidade de identificar, avaliar, absorver e utilizar o conhecimento externo é um componente essencial no aprendizado das organizações. Tal habilidade está condicionada à base de conhecimento já existente na empresa, que inclui habilidades técnicas básicas, a existência de uma linguagem compartilhada e conhecimentos sobre os mais recentes desenvolvimentos científicos e tecnológicos. Esse conjunto de capacitações corresponde à **capacidade de absorção** de uma empresa (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Como destacado por esses autores, uma consequência interessante dessa premissa é o surgimento de um dilema para as empresas. Quanto maior a diversidade da base de conhecimento da empresa, maiores serão suas chances de identificar fontes de novos conhecimentos e, portanto, maior será sua capacidade de absorção.

Por outro lado, a difusão dos novos conhecimentos adquiridos internamente demanda certa especialização do conhecimento pré-existente. Desse modo, as empresas têm duas opções: ou centralizam esforços para promover uma base comum de conhecimentos e facilitar a comunicação interna ou buscam incentivar a diversidade de conhecimentos entre seus membros, com o intuito de aumentar o escopo de sua capacidade de absorção.

Dessa forma, a empresa pode construir uma base comum de conhecimentos e linguagem entre os funcionários, promovendo uma especialização através da divisão do trabalho e da técnica do “*learning by doing*”; ou pode buscar a diversidade de conhecimentos, incentivando o trabalho multifuncional e promovendo a integração dos grupos de trabalho e das diferentes subunidades.

A partir dessas contribuições pioneiras, vários autores direcionaram esforços para compreender como o processo de aprendizagem a partir de fontes externas

ocorre no nível regional e, para tanto, adotaram os SLPs como um novo foco de análise (AAGE, 2001; 2004; GIULIANI, 2002; MORISON, 2004) e contribuíram para o surgimento da noção de Capacidade de Absorção do SLP, que reflete a habilidade que as empresas aglomeradas têm em identificar, assimilar e utilizar conhecimentos e informações advindos de fontes externas ao SLP.

A principal vantagem da aplicação do conceito de capacidade de absorção nas análises sobre SLPs é que nesses locais, o dilema da especialização vs. diversificação de conhecimentos é inexistente. Isso acontece porque ao mesmo tempo em que as empresas aglomeradas desenvolvem sua própria base interna de conhecimento, elas também têm acesso a uma base regional de conhecimento mais ampla e diversificada, que se desenvolve a partir de processos de aprendizagem coletiva. A diversidade de conhecimentos existente na esfera local e os efeitos de *spillover* propiciam uma curva de aprendizagem bastante dinâmica, que agiliza a adaptação dos conhecimentos externos ao contexto local (AAGE, 2005).

Para entender as fontes de capacidade de absorção em uma organização é preciso analisar as estruturas de comunicação entre o ambiente externo e a empresa, entre suas subunidades e também os padrões de distribuição interna de conhecimento. Nessa visão, a capacidade da firma em absorver novos conhecimentos depende dos indivíduos responsáveis pela interface entre o ambiente e a firma e entre as diferentes unidades internas. Esses agentes são denominados *gatekeepers* (COHEN; LEVINTHAL, 1990).

Seguindo essa perspectiva, Giuliani (2002) afirma que capacidade absorativa dos SLPs é determinada por dois fatores principais: (1) a presença de *technological gatekeepers* e sua eficácia em absorver conhecimentos externos e (2) a capacidade absorativa das empresas aglomeradas. Nesse sentido, vale ressaltar que o conceito de capacidade de absorção do SLP é dinâmico, já que as empresas e os *gatekeepers* adquirem novas capacitações ao longo do tempo.

A partir dessas concepções, a autora desenvolve uma tipologia das capacidades de absorção das aglomerações, a partir de uma classificação da presença e da relevância dos *technological gatekeepers*. Essa tipologia resultou na consideração de cinco tipos principais de capacidades absorativas dos SLPs, que variam de básica a avançada.

Nesse modelo, fica claro o desenvolvimento do ciclo completo do processo de aprendizagem, de forma similar à descrita por Nonaka e Takeuchi (1997) – segundo

a qual a base de conhecimento interno se combina com conhecimento externo gerando um novo conhecimento que, por sua vez, incita a mudança tecnológica e a inovação. Como consequência dessa consideração, a capacidade absorptiva avançada representa um modelo no qual há uma perfeita combinação entre os conhecimentos gerados no âmbito interno e aqueles adquiridos externamente (GIULIANI, 2002). Nesse nível, as empresas do SLP não apenas absorvem conhecimentos externos – por meio de estratégias de imitação ou adaptação – mas tornam-se capazes de gerar novos conhecimentos, demonstrando, assim, formas de aprendizado regenerativo (BELUSSI, PILOTTI, 2002).

Buscando aprofundar o desenvolvimento teórico sobre a capacidade de absorção dos Sistemas Locais de Produção e sua influência nos processos de aprendizado local, Aage (2005) fundamenta-se na contribuição de Zahra e George (1980) para destacar a existência de duas estratégias diferentes de captação de conhecimentos externos. A primeira estratégia envolve a utilização de um *gatekeeper*: algumas empresas absorvem conhecimentos externamente para depois difundi-los para as outras empresas do sistema local. A segunda estratégia envolve a absorção direta por todas as empresas de forma mais homogênea.

Essas duas estratégias estão relacionadas às dimensões horizontal e vertical da aprendizagem local (MASKELL, 2001). Nessa concepção, a estratégia de absorção através dos *gatekeepers* é mais eficaz quando ocorre no sentido vertical em que os conhecimentos são difundidos internamente através de relações do tipo usuário-produtor.

Já na estratégia de absorção direta e homogênea pelas empresas, o aprendizado é mais eficaz no sentido horizontal, visto que entre empresas concorrentes existe uma base comum de conhecimentos, decorrentes da sua especialização em um mesmo segmento de atuação dentro da cadeia de produção. Além disso, as duas dimensões implicam em diferentes graus de acessibilidade ao conhecimento existente: a difusão vertical tem um caráter mais hierarquizado, enquanto que a difusão horizontal possibilita o acesso mais homogêneo ao conhecimento (AAGE, 2005).

1.3 O papel da empresa e sua influência nos processos de aprendizagem local

O conceito de capacidade de absorção dos SLPs, desenvolvido a partir das capacitações específicas de cada empresa que o compõe, revela uma tendência dos estudos em considerar aspectos mais propriamente relacionados à firma, de modo a incorporá-los nas discussões acerca da competitividade regional. De acordo com essa perspectiva, alguns autores apontaram que é preciso avaliar a capacidade que a empresa tem em identificar e fazer uso de todas as vantagens que a localidade lhe proporciona. Nesse sentido, Giuliani afirma que:

Falta na literatura uma distinção entre o conhecimento que está acessível à empresa (advindo da participação em feiras, de revistas especializadas, dos clientes, de associações comerciais, etc) e o conhecimento que é realmente absorvido pela firma (GIULIANI, 2002, p. 14).

De acordo com a mesma autora, há uma necessidade de se abrir a “caixa preta” representada pelas firmas nas análises das aglomerações industriais (GIULIANI, 2002, p. 05). Subjacente a essa abordagem verifica-se uma reconceitualização da empresa, que passa a ser compreendida como uma organização que possui um conjunto de conhecimentos e capacitações próprias e que está inserida em ambientes sócio-econômicos e políticos, que refletem trajetórias históricas e culturais específicas (TEECE; PISANO, 1994).

A consideração da firma como uma unidade de análise vem, de acordo com alguns autores, preencher uma lacuna verificada na literatura sobre aglomerações espaciais de empresas, cujos estudos tendem a enfatizar os fatores decorrentes dos efeitos da aglomeração, em detrimento de uma análise sobre a importância da organização interna das firmas para o estudo de seu desempenho. Por isso, as investigações do potencial de desenvolvimento desses agentes devem levar em conta tanto os fatores externos como os internos às empresas (HASENCLEVER; ZISSIMOS, 2006).

Um dos fatores que contribuiu para o aumento da importância da empresa, que passou a ser entendida como o lócus principal da inovação foi o surgimento de uma

nova concepção acerca do processo de mudança tecnológica e inovação, como apontado a seguir⁶:

A mudança tecnológica não é simplesmente algo que as firmas escolhem e adquirem de fora. De modo contrário, ela é determinada por um conjunto específico de recursos e capacitações aptas a gerar mudanças. Tais recursos estão localizados na estrutura interna das empresas. Conseqüentemente, os processos de aprendizado que possibilitam a geração e o desenvolvimento dessas capacitações passam a desempenhar um papel central no dinamismo e na competitividade da produção industrial (BELL, ALBU, 1999, p. 1718).

Nesse contexto, existe muito espaço para as discussões acerca do papel da empresa e de suas características internas na geração dos inúmeros processos de aprendizado que propiciam a mudança tecnológica. Nesse sentido, enfatiza-se a combinação entre as capacitações e recursos internos da firma e suas relações com fontes externas de conhecimento a partir da interação em um ambiente industrial específico e entre esse e o ambiente externo (LUNDVALL et al, 2002).

A tendência em assumir a empresa como unidade básica de análise nos estudos sobre os Sistemas Locais de Produção também pode ser verificada no trabalho de Enright (1998). Esse autor aponta que as características estruturais das firmas são afetadas pelo fato de elas estarem inseridas em SLPs, de duas maneiras:

I. A proximidade geográfica influencia o grau de integração vertical, visto que as empresas aglomeradas geralmente possuem estruturas desintegradas verticalmente de forma que cada atividade de produção possa ser desempenhada em escala ótima. Isso permite reduzir custos de transação e de monitoramento e contribui para aumentar a interdependência entre as firmas.

II. A diversificação das empresas também é influenciada pelo ambiente do SLP: o padrão de diversificação das firmas se dá em função da disponibilidade de exploração dos recursos específicos da região e das atividades compartilhadas localmente.

Outro aspecto relevante sobre a estrutura das empresas diz respeito à coordenação entre firmas, que acontece em diferentes graus de hierarquia. Essas estruturas variadas de coordenação dão origem a diferentes formas de organização industrial dos sistemas locais. Alguns são desenvolvidos em torno de uma empresa principal, enquanto outros são constituídos de centenas de empresas sem o domínio

⁶ Sobre esse ponto, é importante observar que a concepção da empresa como o lócus principal do processo de inovação foi desenvolvida a partir das contribuições pioneiras de Schumpeter (1949).

específico de nenhuma delas. Tais aspectos definem diferentes formas de governança dos SLPs (GARCIA et al, 2004).

De qualquer forma, pode-se dizer que existe uma interdependência entre as estratégias de atuação de cada uma das empresas que interagem entre si no ambiente da aglomeração industrial. Nessa perspectiva, os SLPs são caracterizados pela existência de relações complexas entre as empresas, que influenciam suas estratégias e estruturas internas (ENRIGHT, 1998).

Outro trabalho importante que enfatiza a análise do ambiente interno da empresa foi desenvolvido por Caniels e Romijn (2003). Os autores partem da idéia de que o desenvolvimento dos SLPs não pode ser sustentado sem que haja avanços nas bases internas de capacitações tecnológicas das firmas.

Seguindo essa premissa, os autores propõem um referencial analítico que permite incorporar o âmbito interno das empresas nas discussões sobre a eficiência coletiva das aglomerações de empresas. Para tanto, propõem uma integração entre a literatura sobre SLPs e a literatura sobre capacitações tecnológicas da firma. Tal integração permite preencher a lacuna existente entre as análises micro e meso econômicas – como chamado por Caniels e Romijn (2003), o *meso-micro-gap*.

De acordo com a concepção desses autores, um exemplo de abordagem predominantemente meso-econômica pode ser encontrado na literatura sobre Eficiência Coletiva (SCHMITZ, 1997; SCHMITZ; NADVI, 1999). Apesar de muitos desses estudos discutirem os determinantes do *upgrading* das empresas locais, eles não oferecem subsídios para analisar as mudanças tecnológicas que ocorrem no nível da firma. Nesses trabalhos, o principal determinante da competitividade das empresas está nas relações entre empresas e não dentro das empresas.

Por outro lado, a literatura sobre capacitações tecnológicas enfatiza os processos de acumulação de conhecimentos que ocorrem dentro da firma. A competitividade das empresas é vista como uma consequência dos seus processos internos de aprendizagem. Entretanto, o papel da localização geográfica e sua contribuição nesses processos de aprendizagem são pouco explorados nesses estudos (CANIELS; ROMIJN, 2003).

A partir dessa constatação, os autores propõem uma intersecção entre esses dois níveis de análise - tratados separadamente na maior parte dos estudos. Tal abordagem fundamenta-se a partir da combinação de elementos teóricos da

literatura sobre Eficiência Coletiva dos clusters e da literatura sobre capacitações tecnológicas da firma, conforme demonstra a figura 3.

Analisando a figura 3 da esquerda para a direita é possível compreender o referencial analítico proposto pelos autores: a partir dos pressupostos teóricos sobre as vantagens proporcionadas pelos SLPs, deve-se aprofundar a análise sobre os processos de aprendizagem internos que possibilitam a geração de capacitações nas firmas aglomeradas. Através dessa perspectiva é possível compreender como as vantagens da aglomeração geográfica afetam o aprendizado tecnológico das firmas. Em outras palavras, é possível captar as influências do SLP no desempenho competitivo das empresas.

FIGURA 3 – INTEGRAÇÃO DOS NÍVEIS MESO E MICRO

Fonte: Caniels e Romijn (2003, p. 195)

Um ponto importante a ser observado é que os referenciais analíticos propostos por Caniels e Romijn (2003) e por Enright (1998) enfatizam a influência da aglomeração industrial na estrutura interna das empresas. No entanto, esses

trabalhos não oferecem subsídios suficientes para a compreensão no sentido inverso, ou seja, não revelam como as características internas das empresas influenciam a coordenação e a estrutura do Sistema Local de Produção.

Em um esforço teórico para captar essa dinâmica, Bell e Albu (1999) procuraram compreender como os processos de aprendizagem no nível da firma interagem com a aprendizagem sistêmica das aglomerações industriais e ainda como a estrutura interna das empresas influencia o sistema de conhecimento formado pelo SLP.

Esses autores classificam as firmas no que diz respeito à sua capacidade de aprendizagem. Por um lado, existem empresas que desempenham um papel bastante restrito na geração ou na aquisição de conhecimentos externos ao SLP. Por esse motivo, elas apresentam um processo de aprendizagem passivo. Por outro lado, existem empresas capazes de desenvolver processos de aprendizagem ativa, baseados na criação de estruturas organizacionais especificamente destinadas à geração de inovações.

A realização dos fluxos de conhecimento no SLP é determinada por diferentes tipos de capacitações das empresas. Existem capacitações que permitem a aquisição e utilização de conhecimentos e, por outro lado, capacitações que embasam a geração e modificação de conhecimentos. Essa distinção permite captar o grau da capacidade inovativa que as empresas possuem. Dessa forma, as capacitações para lidar com o conhecimento são dispostas em um eixo com dois extremos: de um lado estão rotinas operacionais, que envolvem atividades de aquisição, imitação e adaptação e no outro extremo estão atividades mais originais que envolvem geração de novos conhecimentos (BELL; ALBU, 1999).

Tais premissas foram investigadas em pesquisas empíricas (BELL; GIULIANI 2005), que constataram que a estrutura e a dinâmica de aprendizado do Sistema Local de Produção são moldadas pela capacidade de absorção das empresas que o compõem.

A existência de diferentes capacitações e conhecimentos na esfera interna às empresas resulta em diferentes padrões de organização do sistema de conhecimento. Como consequência, as firmas aglomeradas desempenham distintas funções cognitivas e fazem com que a aquisição externa e a difusão interna de conhecimento aconteçam de forma seletiva e bastante estruturada (GIULIANI, 2005).

Como se pode observar, a abertura da “caixa preta” traz importantes contribuições acerca do papel da firma nos processos de aprendizagem dos SLPs. Desse modo, a empresa e suas especificidades internas passam a desempenhar um papel importante no desenvolvimento dessas aglomerações ao longo do tempo.

A incorporação da empresa nas análises sobre SLPs gera a necessidade de se desenvolver novos métodos de pesquisa que sejam capazes de identificar características presentes em um nível mais específico, de modo a oferecer dados mais detalhados sobre as características internas das empresas. Para tanto, os estudos terão que criar novas métricas e técnicas de pesquisa que possibilitem a operacionalização de variáveis micro-econômicas que sejam relevantes nas análises sistêmicas – no âmbito dos SLPs. Dessa forma, a construção de um novo referencial que possibilite atender à crescente demanda de conciliação desses dois níveis de análise será o principal desafio das pesquisas empíricas futuras.

A evolução das aglomerações industriais ocorre à medida que as firmas desenvolvem processos de aprendizagem interativa para atender às novas características da demanda no cenário competitivo. Dessa forma, as diferentes habilidades de aprendizagem das empresas localizadas determinam diferentes padrões de evolução dos SLPs.

A tendência em enfatizar o nível da empresa nas análises dos SLPs também traz importantes questionamentos sobre alguns dos principais pressupostos da teoria da concentração espacial de empresas. Em primeiro lugar, a separação entre sistema de conhecimento e sistema de produção (BELL; ALBU, 1999) reflete uma limitação de muitos conceitos utilizados, que apenas enfatizam as transações comerciais e os fluxos produtivos existentes nos SLPs.

Em segundo lugar, mas não menos importante, a consideração de que os fluxos de conhecimento das aglomerações refletem certas hierarquias contraria a concepção - largamente aceita até então - de que o conhecimento nos SLPs tem um caráter público e permeável, sendo homogeneamente distribuído entre as empresas locais através de *spillovers*.

O desenvolvimento atual da literatura sobre SLPs é resultado de um esforço teórico para responder a esses questionamentos. A abertura da “caixa preta” representa um importante passo nessa direção e tem proporcionado contribuições teóricas significativas. Os avanços no conhecimento sobre as características e o comportamento de empresas localizadas em SLPs contribuem para a formulação de

estratégias de pesquisa mais dinâmicas, permitindo que os estudos se apropriem das diversas vantagens originadas pela combinação de elementos sistêmicos e micro-econômicos.

2. DEFINIÇÃO E EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL

Extensão é uma função que pode ser aplicada para fins de educação em diferentes campos da sociedade. A palavra extensão foi originalmente empregada para designar as atividades de extensão universitária, com seu significado representando a continuidade da educação, ou seja, sua extensão propriamente dita.

De acordo com o *Australasia Pacific Extension Network*⁷, atividades de extensão envolvem o uso de comunicação e processos de educação buscando ajudar pessoas e comunidades a identificar melhorias e desenvolver as habilidades necessárias para aplicá-las em suas atividades. O relatório da FAO – *Food and Agriculture Organization of the United Nations* - (2001) apresenta a definição de extensão como uma função que pode ser aplicada em diversas áreas, como apresenta o quadro 1.

QUADRO 1 – EXTENSÃO COMO UMA FUNÇÃO EM DIVERSOS SETORES DA SOCIEDADE

Educação	Agricultura	Desenvolvimento rural	Saúde	Indústria
Extensão Universitária	Extensão agrícola	Extensão rural	Serviços de extensão para a saúde	Extensão industrial

Fonte: FAO (2001)

A partir de suas origens na extensão universitária, o método de extensão foi desenvolvido, num segundo momento, na área agrícola como um importante instrumento de capacitação através da educação e transferência de conhecimento técnico e informações aos agricultores visando à introdução de melhorias no campo (MASSEY, 2003).

Segundo Black (2000), não existe uma definição universal para o termo extensão. No entanto, o autor cita Marsh e Pannel (1998) para uma definição de extensão agrícola como sendo: “*Atividades do setor público e privado ligadas à transferência de tecnologia, educação, mudança de atitudes, desenvolvimento de*

⁷ Disponível em: <www.life.csu.edu.au>, acesso em 15/02/07.

recursos humanos e disseminação e coleção de informações” (BLACK, 2000, p. 493).

As atividades de extensão agrícola incorporam uma gama de diferentes serviços, como: informações técnicas, orientações de *marketing* e incentivo à formação de associações de produtores. Nesse sentido, Black (2000) aponta quatro modelos de extensão agrícola e seus respectivos métodos, resumidos no quadro 2.

QUADRO 2 – MODELOS E MÉTODOS FREQUENTEMENTE UTILIZADOS PELOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO AGRÍCOLA NA AUSTRÁLIA

Modelo de Extensão	Métodos
Transferência tecnológica e acesso a informação	<ul style="list-style-type: none"> • Organização de eventos para demonstração de novas tecnologias • Organização de reuniões e apresentações para divulgar informações • Produção e distribuição de folhetos, jornais e revistas especializadas • Disponibilização de informações na internet, rádio, TV e vídeos • Criação de centros de informação
Assessoria individual e troca de informações	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços individuais de assistência técnica • Consultorias na área de gestão agrícola • Serviços de diagnóstico • Aconselhamento sobre mecanismos de financiamento rural • Incentivo à troca informal de informações entre produtores locais
Treinamentos e projetos formais de educação	<ul style="list-style-type: none"> • Oferecimento de cursos em parcerias com universidades • Módulos de treinamento na área de gestão e planejamento agrícola • Outros programas de apoio ao aprendizado • Organização de eventos baseados em princípios do ensino direcionado a adultos
<i>Group Empowerment</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Formação de equipes voltadas ao manejo da terra • Promoção de <i>workshops</i> com foco no desenvolvimento comunitário • Utilização intensiva de métodos participativos e que promovam maior integração entre os membros da comunidade.

Fonte: BLACK (2000)

Em muitos países, o sucesso dos programas de extensão agrícola encorajou os governos a utilizarem esse conceito em outras áreas da economia. Dessa forma, a extensão agrícola serviu como um modelo para a implementação de programas de extensão também na área industrial. A partir da década de 80, o método de extensão foi adotado por diversos países membros da OECD, com foco no desenvolvimento de políticas para PMEs industriais, visando sua capacitação através da disseminação de novas tecnologias de manufatura e introdução de melhorias nas práticas gerenciais (OECD, 1997).

De acordo com Maher e Spencer (1997), a principal contribuição da extensão agrícola para o desenvolvimento dos programas de extensão industrial pode ser resumizada em cinco pontos principais:

1. Disponibilização de serviços através do contato direto com agentes de campo (extensionistas), que vão até as empresas clientes.
2. Identificação de problemas e necessidades mais urgentes em termos de capacitação interna da firma.
3. Troca de informações entre instituições de ensino ou outras organizações que possuem conhecimentos que de alguma forma ainda não estejam disponíveis às empresas.
4. Resolução de problemas técnicos e gerenciais relacionados a produtos, processos e sistemas de produção, através de assistência individual ou coletiva prestada pelos técnicos extensionistas.
5. Oferecimento de serviços de apoio, como organização de treinamentos, assistência para financiamento, exportação, atividades de planejamento estratégico, gerenciamento da propriedade intelectual, entre outras.

Por outro lado, é importante considerar que as diferenças entre a área agrícola e industrial podem se configurar como obstáculos à aplicação integral do modelo de extensão agrícola na área industrial. Como apontado por Rogers et al (1976), a implantação de programas de extensão industrial torna-se mais difícil à medida que a transferência de tecnologias industriais envolve, necessariamente, um processo de adaptação para que a nova tecnologia seja implementada em ambientes locais específicos.

O autor aponta que tal necessidade de adaptação não está presente de forma tão imperativa no modelo de extensão agrícola, já que nesse caso a transferência de novas tecnologias depende mais da existência de condições climáticas semelhantes

do que das características específicas das propriedades rurais. Essas considerações atentam para a importância do contexto de atuação dos programas como um elemento chave para a aplicação do modelo agrícola na área industrial.

Dentro do rol de classificação dos programas de apoio tecnológico proposto pela OECD (1997), o método de extensão industrial é um programa voltado à difusão tecnológica do tipo “assessoria técnica” (quadro 3). Um programa de difusão tecnológica tem, por definição, o objetivo de transmitir conhecimentos, instrumentos e técnicas que propiciem a adoção de tecnologias por um grande número de novos usuários.

QUADRO 3 – TIPOLOGIA DE PROGRAMAS DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA

Objetivo Geral	Tipo de Programa	Objetivo Específico
Nível 1: Propiciar a adoção e adaptação de tecnologias selecionadas	Tecnologia específica	Difundir uma tecnologia específica a um grande número de firmas e setores da economia
	Instituição específica	Promover a transferência tecnológica a partir de algumas instituições específicas
	Setor específico	Difundir tecnologias para um setor ou atividade econômica específica
	Demonstração	Demonstrar os processos de implementação de tecnologias na prática
Nível 2: Aperfeiçoar a capacidade de absorção das firmas para adoção de novas tecnologias	Assessoria Técnica	Auxiliar as empresas na identificação e diagnóstico de suas necessidades tecnológicas e na resolução de problemas específicos
	Redes de informação	Disponibilizar, facilitar e ampliar o acesso a informações tecnológicas
	Apoio a projetos de P&D de pequena escala	Desenvolver capacitações que permitam o desenvolvimento tecnológico autônomo pelas empresas
Nível 3: Construir e desenvolver capacidade inovativa nas empresas	Mapeamento de tendências tecnológicas de um setor	Planejamento sistemático para o desenvolvimento futuro de investimentos tecnológicos estratégicos
	Ferramentas de diagnóstico	Auxiliar as firmas para o desenvolvimento de métodos para gestão da inovação (incluindo ações de mudança organizacional)
	<i>Benchmarking</i>	Propagar as melhores práticas existentes
	Colaboração Universidade-Empresa	Promover o <i>upgrading</i> da base de conhecimentos das firmas

Fonte: OECD (1997)

A partir das informações expostas no quadro 3, a OECD (1997) inclui os programas de extensão no grupo que compõe as ações de assessoria técnica, pertencentes ao nível 2 dos objetivos gerais de difusão tecnológica, cujo princípio norteador é aperfeiçoar a capacidade de absorção das firmas para adoção de novas tecnologias. Tal classificação é importante para situar os programas de extensão industrial dentro de um conjunto mais abrangente de políticas voltadas à difusão tecnológica.

No entanto, a análise da literatura indica que a definição de extensão industrial não pode ser dada apenas pelos objetivos dos programas, mas também pela sua forma de atuação. Conseqüentemente, uma definição mais exata de extensão industrial deve, necessariamente, levar em conta o método de intervenção utilizado.

Nesse sentido, o “*Office of Technology Assessment*” (OTA) define os serviços de extensão industrial como aqueles que operam da seguinte maneira:

An accessible office staffed with a few engineers or people with experience in industry invites telephone calls or visits from managers of small manufacturing firms seeking help. Promptly after the first interview, the office sends a technical specialist (either someone from its own staff or an engineer from the State university) to make an on-site diagnosis. Then the extension service produces a customized client report, and its technical specialist or a consultant works one-on-one with the firm to put into effect the improvements recommended by the service and accepted by the firm's manager (OTA, 1990, p. 177-178).

O trecho citado complementa a definição dos programas de extensão proposta pela OECD, na medida em que traz características específicas relacionadas ao seu método de intervenção. Como consequência, a forma de atuação dos programas de extensão industrial deve necessariamente envolver atividades voltadas à resolução de problemas enfrentados pelas empresas, trabalhando desde a identificação até a implementação da solução encontrada. Dessa forma, a fase de diagnóstico é o componente-chave que caracteriza esse tipo de programa.

Essa definição representa uma premissa muito importante dos programas de extensão industrial, que é o seu foco na demanda. Os serviços ofertados devem ser direcionados de modo a atender as necessidades específicas identificadas nas empresas atendidas.

Tal ênfase na demanda revela uma tendência mais recente dos programas de difusão tecnológica, no sentido de transmitir não só a tecnologia propriamente dita, mas também os conhecimentos e habilidades necessários para que as empresas se

apropriem inteiramente dos benefícios decorrentes do processo de modernização (SHAPIRA et al, 2007).

Nesse sentido, os programas de extensão industrial têm como principal objetivo a difusão de tecnologias relacionadas à gestão e administração organizacional. Esses aspectos abordados são elementos essenciais nos processos de adaptação e aplicação de novas práticas e ferramentas pelas empresas. Como consequência, os programas de extensão industrial caracterizam-se pela predominância de serviços relacionados a métodos e técnicas já existentes no mercado, mas que apesar disso oferecem o embasamento necessário para a inovação (OECD, 1997).

Outra consequência da ênfase na demanda é que os programas de extensão industrial passaram a englobar um escopo maior de serviços ao longo do tempo, com vistas a oferecer soluções nas áreas de manufatura, tecnologia e gestão. Esse movimento de abrangência das áreas de atuação pode ser facilmente observado nas experiências internacionais, notadamente no caso dos EUA (SHAPIRA, 1990a; COMBES, 1992).

A partir dos pontos discutidos, é possível apresentar a abordagem de extensão industrial, como sendo programas que possuem as seguintes características:

- Têm o objetivo geral de impulsionar a difusão de práticas, técnicas e tecnologias com foco em PMEs de diversos setores da economia;
- Têm o objetivo específico de ampliar a capacidade de absorção das firmas para adoção de novas tecnologias;
- O trabalho é feito a partir de um diagnóstico prévio das necessidades da firma;
- Sua atuação é voltada à resolução de problemas;
- Os atendimentos são realizados por técnicos ou engenheiros que vão até as empresas;
- Oferecem acompanhamento para a implementação das soluções propostas ou indicam serviços de outras entidades para fazê-lo;
- Os serviços oferecidos geralmente estão focados na área de manufatura e gestão, mas também podem evoluir para serviços diretamente relacionados a novas tecnologias;

- Os serviços são oferecidos sem nenhum custo para as empresas ou são parcialmente subsidiados com recursos governamentais e/ou de outras entidades.

A soma de todos os elementos apontados compõe a definição de extensão industrial que será utilizada como referência para o desenvolvimento deste trabalho. A análise desses elementos demonstra que a definição de extensão industrial não pode ser dada de forma isolada, indicando-se apenas seus objetivos ou o tipo de serviço prestado, mas sim, deve compreender uma somatória de elementos complementares que resultam em uma definição sistêmica e ao mesmo tempo mais bem delimitada.

Confirmando a importância da extensão industrial, um recente relatório elaborado no âmbito da Organização das Nações Unidas (UNIDO, 2005a) apontou que os serviços de extensão estão entre os seis principais elementos que compõem a infra-estrutura necessária para o desenvolvimento de um sistema regional de ciência e tecnologia, sendo:

1. Instituições científicas e tecnológicas
2. Agências dedicadas a atividades de testes, metrologia e padronização
- 3. Serviços de extensão, transferência tecnológica e difusão de informações**
4. Instituições de proteção da propriedade intelectual
5. Treinamento técnico e especializado
6. Agências regulatórias

O fato de os serviços de extensão industrial fazerem parte da infra-estrutura de C&T proposta pela UNIDO (2005a) revela a importância desse tipo de programa como um mecanismo de desenvolvimento tecnológico regional. Argumenta-se que a implantação de centros de extensão industrial resulta da necessidade de criação de políticas para reduzir os custos e acelerar o processo pelo qual os novos e já existentes conhecimentos são disseminados e incorporados nas atividades das pequenas e médias empresas.

2.1. Programas de extensão industrial no contexto das PMEs

Nos últimos anos, o reconhecimento da importância das pequenas e médias empresas por parte dos organismos formuladores de políticas em alguns países fez

com que os programas de modernização e desenvolvimento industrial ganhassem novo ímpeto. Essa nova tendência demonstrou a necessidade de se criar políticas voltadas à difusão de competências básicas, enfatizando os processos de aprendizagem internos à firma, como os programas de extensão industrial.

A valorização das PMEs decorre do fato de que essas empresas são amplamente reconhecidas como elementos-chave do desenvolvimento econômico e social de um país ou região, devido principalmente ao seu potencial para a geração de renda e empregos (OECD, 1997).

Apesar dessas vantagens, as pequenas e médias empresas enfrentam problemas de diversas ordens, uns relativos à sua própria condição de escala reduzida, carência de recursos e dificuldade de acesso a crédito; e outros relativos à sua organização e estrutura interna que afetam sua performance, sendo notória a fragilidade em termos de capacitação gerencial. (SOUZA, 1995; LA ROVERE, 2001).

Em comparação com as empresas de grande porte, as PMEs são mais dependentes de fontes externas de tecnologia e conhecimento e, na maior parte das vezes, comportam-se como usuários e não como provedores de novas tecnologias no mercado. Como consequência de suas desvantagens em termos de escala, financiamento e acesso restrito a informações, elas geralmente desconhecem novas tecnologias ou as ferramentas necessárias que permitem sua implementação de maneira eficaz (OECD, 1997; JARMIM, 1999).

Outro fator complicador é que as tecnologias de melhoramento produtivo são acompanhadas por mudanças no sistema de produção e na organização do trabalho, exigindo novas habilidades técnicas da mão-de-obra. Além disso, mesmo depois que a empresa conhece os benefícios associados à implantação de uma dada tecnologia, ainda existem incertezas em relação ao melhor método de adoção para que tal tecnologia seja integrada no ambiente operacional específico da empresa.

Isso demonstra que a implementação de novas tecnologias pelas empresas depende de processos de aprendizagem, que vão determinar a capacidade de absorção e aplicação dos novos conhecimentos e informações adquiridos. Como consequência, os formuladores de políticas tecnológicas foram percebendo que as próprias empresas representavam obstáculos para a adoção de novas tecnologias, decorrentes das deficiências organizacionais existentes na sua estrutura interna.

Muitos desses obstáculos ocorriam no nível da firma, estando relacionados à sua capacidade de absorção (OECD, 1997).

Essa constatação é o primeiro argumento que justifica a existência dos programas de extensão industrial, uma vez que esse tipo de abordagem revela um direcionamento bastante específico da política tecnológica que, além de investir apenas em atividades de P&D, passa a englobar ações de transferência tecnológica a fim de propiciar a adoção de tecnologias já existentes, principalmente nas áreas de manufatura e gestão, que representam as principais dificuldades das PMEs.

Grande parte dessas carências é comum tanto em empresas de países desenvolvidos quanto de países em desenvolvimento (LEVISTKY, 1996). Um estudo desenvolvido pelo *National Research Council* em 1993 revelou que as pequenas e médias empresas dos EUA fazem uso inadequado de tecnologias e técnicas de gestão da manufatura e de práticas e metodologias gerenciais, o que contribui para que elas operem em níveis muito distantes de seu potencial (NAPA, 2003).

Assim como nos EUA, os problemas especificamente relacionados à gestão da manufatura também são marcantes nas PMEs brasileiras. Na área de recursos humanos, por exemplo, os processos de seleção da mão-de-obra geralmente não obedecem a critérios técnicos e verifica-se a impossibilidade de arcar com encargos e salários diferenciados, o que se torna um empecilho para manter pessoas qualificadas e/ou especializadas nessas empresas (SOUZA, 1995).

A ineficiência dos equipamentos utilizados e a adoção de métodos de produção inadequados também são problemas constantemente apontados. Soma-se a isso o desconhecimento de técnicas de trabalho e de instrumentos de medição do desempenho produtivo, que gera perdas substanciais de tempo e de materiais processados e contribui para queda de produtividade e conseqüente aumento dos custos de produção (BARROS, 1978)⁸.

As PMEs ainda apresentam outros problemas relativos à sua organização interna que afetam seu desempenho direta ou indiretamente, como a informalidade, a centralização das decisões, a precariedade dos sistemas de custeio – que inibe a

⁸ A área de planejamento e controle da produção também parece apresentar sérios problemas nas empresas de porte reduzido. De acordo com informações obtidas em um estudo realizado pelo SEBRAE (2000, p. 02), aproximadamente 40% das pequenas empresas não planejam a produção e 65% não utilizam avaliação produtiva. Além disso, nas áreas de apoio à produção, cerca de 60% não utilizam sistema de controle de qualidade e 50% não planejam suas vendas.

determinação correta das margens de lucro – e a falta generalizada de sistemas de planejamento e controle da produção (SANTOS, 2003).

A partir do exposto, observa-se que o contexto das PMEs parece ser marcado por uma forte contradição. Ao mesmo tempo em que tais empresas contribuem para o desenvolvimento econômico e social de um país, elas também apresentam problemas estruturais que, para serem sanados, exigem esforços de políticas de apoio.

As inúmeras dificuldades apresentadas pelas empresas de pequeno porte, aliadas ao reconhecimento de sua importância no desenvolvimento econômico e social, constituem-se as principais justificativas para a implementação de programas de Extensão Industrial. Por isso, tais programas são vistos como importantes ferramentas de políticas aos problemas de modernização industrial inerentes às PMEs e, além disso, seus benefícios podem ser expandidos no contexto dos Sistemas Locais de Produção.

2.2 Extensão industrial em Sistemas Locais de Produção

Na literatura internacional sobre extensão industrial, existem algumas menções aos benefícios que poderiam ser adquiridos quando a implementação desses programas leva em consideração as especificidades econômicas, sociais, culturais e institucionais das diferentes localidades dentro de um país (FELLER, 1997).

Tais considerações indicam a possível existência de benefícios decorrentes da implementação de programas de extensão em Sistemas Locais de Produção. Nesse sentido, a combinação das categorias de análise das abordagens de SLPs e de extensão industrial permite identificar de forma mais específica quais são as influências do SLP na competitividade das firmas. Ou seja, permite identificar de que maneira as vantagens resultantes da aglomeração espacial impulsionam a geração de capacitações nas empresas locais.

A integração entre essas duas abordagens deu origem a uma matriz, que foi sumarizada no quadro 4, onde as linhas representam as principais vantagens propiciadas pelo SLP e as colunas representam as principais etapas dos programas de extensão industrial.

QUADRO 4 – INTEGRAÇÃO ENTRE A ABORDAGEM DA EXTENSÃO INDUSTRIAL E AS VANTAGENS DOS SISTEMAS LOCAIS DE PRODUÇÃO

	1. Diagnóstico	2. Serviços prestados	3. Ações implementadas pela empresa	4. Impacto no desempenho	5. Resultado da política
A) Especialização dos produtores	A forte especialização das empresas em determinada etapa do processo facilita a identificação das demandas pelos extensionistas.	Os serviços oferecidos podem ser mais focados e aprofundados em determinados setores da economia.	Com a especialização, as empresas acumulam mais capacitações na sua área de atuação e podem introduzir práticas mais elaboradas a partir dos insumos adquiridos durante sua participação no programa.	O impacto tende a ser maior, porque a especialização permite maior qualidade e profundidade dos serviços prestados. O resultado na empresa é maximizado pelos ganhos de escala e escopo já existentes para o conjunto de produtores.	O foco em um setor ou ramo de atividade específico facilita a criação de métricas para monitorar o desempenho dos programas de extensão.
B) Presença de mão-de-obra qualificada	A existência de uma base comum de conhecimentos facilita a identificação de lacunas em termos de competências e habilidades da mão-de-obra local.	A escolha dos serviços prestados pode ser direcionada de acordo com as competências já existentes na mão-de-obra local. Por outro lado, podem preencher lacunas conhecimento.	A presença de funcionários com as qualificações mínimas necessárias faz com que a empresa seja capaz de absorver os serviços prestados, resultando em ações concretas.	A existência de uma linguagem técnica comum entre os funcionários aumenta a eficácia das ações implementadas.	A capacitação mínima da mão-de-obra permite que os serviços prestados sejam melhor aproveitados pelas empresas, aumentando a eficácia dos programas.
C) Spillovers	Devido aos efeitos de <i>spillovers</i> as empresas costumam apresentar estruturas produtivas bastante similares, o que facilita as ações de diagnóstico.	A facilidade de diagnóstico permite certo grau de homogeneidade nos serviços prestados, permitindo a prestação de serviços em grande escala, com menores custos.	As ações implementadas por algumas empresas são difundidas para outras empresas que possuem problemas semelhantes, sem que necessariamente tenham sido atendidas pelo programa.	O acesso a informações e conhecimentos locais permite o aperfeiçoamento das novas práticas adotadas e maximizam o impacto das ações.	O SLP potencializa os resultados da política, já que propicia mecanismos de difusão que atingem todas as empresas locais.

Fonte: Elaboração própria

As quinze células resultantes representam os pontos de intersecção entre as vantagens da aglomeração e as características específicas dos programas de extensão industrial. Em todos os casos, as vantagens propiciadas pelos Sistemas Locais de Produção facilitam os processos de capacitação gerados no âmbito interno das empresas. Dessa forma, pode-se dizer que a implantação de programas de extensão industrial em SLPs é uma tentativa de incorporar elementos micro-econômicos e, ao mesmo tempo, se apropriar dos mecanismos de difusão resultantes dos processos de aglomeração que se manifestam no nível sistêmico.

De forma geral, os elementos presentes no quadro 4 indicam que os SLPs oferecem três vantagens principais para o desenvolvimento de capacitações internas nas empresas, induzidas pela sua participação em programas de extensão industrial. Em primeiro lugar, os programas podem ser apropriar de vantagens em termos de custos, originadas pela concentração dos serviços em áreas específicas que refletem as demandas de empresas locais com bases técnicas similares.

Em segundo lugar, o foco em uma localidade e em um setor específico da atividade industrial permite que os técnicos envolvidos adquiram conhecimentos mais aprofundados sobre a área, melhorando a qualidade dos serviços prestados. Em terceiro, cita-se a vantagem da proximidade entre os técnicos e seus clientes, que propicia o desenvolvimento de relações de confiança, que por sua vez facilitam o processo de transferência de conhecimentos.

Além disso, as pequenas e médias empresas inseridas em Sistemas Locais de Produção tendem a apresentar uma estrutura produtiva interna bastante semelhante (GARCIA et al, 2004). Por isso, elas geralmente enfrentam os mesmos tipos de problemas, o que poderia facilitar o diagnóstico das demandas específicas das empresas - uma das prerrogativas dos programas de extensão industrial. Nesse contexto, os benefícios da implantação de tais programas podem ser potencializados, o que representa vantagens em termos de recursos empregados e de facilidade e agilidade de execução.

Paralelamente, é possível afirmar que os programas de extensão industrial também se apropriam das vantagens da aglomeração espacial. Isso

acontece porque os efeitos sistêmicos propiciados pelos SLPs influenciam positivamente os processos de capacitação desencadeados no nível da firma e, por isso, aumentam a eficácia da intervenção.

As abordagens apontadas são de grande importância para a compreensão dos elementos envolvidos no processo de capacitação de PMEs. Note-se que as características descritas na matriz se constituem como fatores essenciais que podem servir como diretrizes para a elaboração de políticas de apoio ao aprimoramento produtivo das pequenas empresas.

A partir dessas considerações, argumenta-se que as ações de capacitação e treinamento poderiam ser mais eficazes se direcionadas aos Sistemas Locais de Produção, de forma a garantir que as empresas estejam mais aptas a adotar novas tecnologias e técnicas de produção e, ao mesmo tempo, disseminar os conhecimentos adquiridos para o conjunto de produtores locais.

Como alguns empresários locais geralmente não são abertos à ajuda de instituições e são descrentes em relação ao papel do governo no seu desenvolvimento, Caniels e Romijn (2003a) sugerem que esses programas sejam direcionados apenas a algumas empresas mais avançadas do SLP para depois serem disseminadas para o restante das empresas através dos mecanismos de difusão originados pela aglomeração de produtores.

Os processos de difusão de conhecimento que se desenvolvem no âmbito do Sistema Local de Produção têm grande importância para o aprendizado e para a transferência de novas capacitações, que são os principais objetivos dos programas de extensão. Em tal ambiente, as novas práticas introduzidas em algumas empresas podem se disseminar rapidamente para o conjunto de produtores, expandindo o alcance e os resultados das políticas de apoio, como representado na figura 4.

FIGURA 4 – CONTRIBUIÇÃO DO SLP NOS PROCESSOS DE AQUISIÇÃO E DIFUSÃO DE NOVAS CAPACITAÇÕES ATRAVÉS DE PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL

Fonte: elaboração própria

Em grande parte, as vantagens da implementação de programas de extensão industrial em SLPs advêm dos efeitos de *spillovers* gerados pela aglomeração. Como apontado enfaticamente pela literatura, os transbordamentos locais de conhecimentos exercem um papel essencial nos processos de aprendizagem e, por isso, contribuem para maximizar os resultados dos programas de extensão.

As experiências de países como EUA e Japão são exemplos bastante interessantes no que diz respeito às práticas de extensão industrial, pois tais atividades foram cada vez mais valorizadas pelo governo e transformaram-se em um instrumento essencial para políticas de apoio às PMEs nesses países. As principais características desses programas serão abordadas no próximo item.

2.3. Experiências Internacionais

Esta seção apresenta algumas experiências internacionais de extensão industrial, com foco principalmente em dois países: EUA e Japão. A escolha desses programas se justifica uma vez que na literatura eles frequentemente citados como modelos de iniciativas bem-sucedidas relacionadas à criação de sistemas nacionais de extensão industrial. Desses programas, o *Manufacturing Extension Partnership* dos EUA é o que mais se aproxima da experiência brasileira de extensão industrial⁹.

Por outro lado, no caso do Japão, as informações são mais escassas e, por isso, as considerações estão pautadas em uma quantidade mais reduzida de fontes bibliográficas. No entanto, acredita-se que os dados coletados são suficientes para o desenvolvimento de uma análise comparativa acerca das principais características desses programas em cada um dos países, oferecendo subsídios para a análise da experiência brasileira.

2.3.1 Extensão Industrial nos EUA

A. Antecedentes históricos

As primeiras experiências de programas de extensão nos EUA foram desenvolvidas no campo, na área de agricultura. Em 1914, foi criado o primeiro programa consolidado de extensão agrícola, denominado “*Cooperative Extension Service*” (CES). O CES tinha o objetivo de atender os camponeses e pequenos produtores rurais por meio de serviços de informação e capacitação para aplicação de novas práticas e tecnologias que surgiam no campo (COMBES, 1992).

Apesar de o CES ter surgido somente no século XX, Combes (1992) aponta que no século XIX já existiam algumas iniciativas pontuais que, apesar de não se caracterizarem propriamente como programas de extensão agrícola, foram importantes para propiciar a criação desse tipo de política anos mais tarde.

⁹ Além disso, o caso americano é o que possui maior número de referências bibliográficas disponíveis, o que possibilitou maior aprofundamento das informações.

Como exemplo dessas iniciativas, o autor cita o “*Morril Land-Grant College Act*”, que foi instaurado em 1862 com o propósito de criar universidades estaduais para ensinar matérias relacionadas à agricultura e métodos de mecanização. Nos anos subseqüentes à criação dessas faculdades, os governos estaduais sentiram a necessidade de desenvolver um campo de conhecimentos científicos que pudessem embasar os novos desenvolvimentos na área agrícola e, assim, em 1887, foi aprovado o “*Hatch Act*”.

O “*Hatch Act*” aprovou a transferência de recursos anuais para os Estados criarem e administrarem as chamadas estações experimentais agrícolas. Essas estações tinham o objetivo de apoiar o desenvolvimento de novas técnicas e métodos através de pesquisa aplicada e de atividades experimentais, como forma de fortalecer a atuação das universidades. A interação entre as faculdades agrícolas e as estações experimentais criou um ambiente institucional propício para o desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas às atividades do campo (COMBES, 1992).

No entanto, a maior parte dos conhecimentos gerados não chegava aos milhares de pequenos agricultores espalhados pelo território, refletindo a insuficiência do método utilizado pelas políticas existentes naquele momento. Segundo Combes (1992), essa constatação foi o principal motivador para as primeiras iniciativas em direção à criação de sistemas de extensão agrícola, lideradas por diferentes estados na década de 1890. Essas iniciativas culminaram na aprovação do “*Smith-Lever Act*” que, em 1914, deu origem ao CES.

Nesse caso, é importante observar que a criação de um programa consolidado de extensão industrial no nível federal foi subseqüente à existência de programas pontuais de extensão agrícola em alguns estados. Ou seja, a iniciativa estadual antecedeu a iniciativa federal. Tal fato teve conseqüências importantes no desenho institucional e na forma de coordenação e administração do CES, uma vez que sua operacionalização em cada estado aproveitou a infra-estrutura já existente de universidades agrícolas e estações experimentais. Isso facilitou a adesão dos governos locais e, em 1917, todos os Estados já possuíam programas de extensão agrícola no âmbito do CES.

No entanto, no período mais recente, a introdução de novas técnicas de produção e a crescente necessidade de escala trouxeram mudanças significativas para a estrutura agrária dos Estados Unidos, diminuindo a importância do pequeno agricultor no cenário econômico nacional. Nesse novo contexto, o CES sofreu uma série de críticas pelo fato de ser um programa exclusivamente voltado aos pequenos produtores. Por outro lado, também houve críticas sobre alguns projetos de parceria com grandes fazendas corporativas e produtores do agro business, que emanaram importantes atores do setor agrícola (COMBES, 1992).

Apesar das críticas, o *Cooperative Extension Service* tinha força política, raízes históricas e resultados positivos que foram suficientes para garantir sua continuidade. De fato, o programa de extensão agrícola desempenhou um importante papel no crescimento da produtividade agrícola em todo o país e tornou-se a principal inspiração para o desenvolvimento de programas de extensão na área industrial (SHAPIRA, 1990a).

Quando as dificuldades de desenvolvimento das PMEs industriais dos EUA foram reconhecidas e entraram para a pauta de discussão dos governos estaduais, o serviço de extensão agrícola existente foi tido como o principal modelo para a criação de um novo programa de apoio às empresas de manufatura.

De maneira similar ao modelo de extensão agrícola, as primeiras experiências de extensão na área industrial partiram de alguns Estados através da criação de “estações experimentais de engenharia”¹⁰. A criação dessas estações foi inspirada no modelo agrícola e, por isso, elas foram estabelecidas junto às universidades estaduais por meio de acordos cooperativos.

Segundo Combes (1992), as iniciativas pioneiras para estabelecimento dessas estações surgiram em 1894 - logo após a criação das estações experimentais agrícolas em 1890. A tabela 1 abaixo apresenta as estações experimentais de engenharia já existentes em 1933.

¹⁰ Trata-se de uma tradução livre do termo em inglês “*engineering experiment stations*”.

TABELA 1 – LEVANTAMENTO DAS ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS DE ENGENHARIA EXISTENTES EM DIVERSAS INSTITUIÇÕES EM 1933

Instituição	Ano de fundação da estação	Nº de funcionários
Alabama Poly Tech	1903	2
Carolina Institute of Technology	-	-
Cornell University	1903	-
Massachusetts Institute of Technology	-	-
Ohio State University	1913	36
Purdue University	1917	66
University of Illinois	1903	32
University of Michigan	1920	-
Texas University	1906	9
University of Washington	1917	-
University of Wisconsin	1894	3
University of Tennessee	-	-

Fonte: Geórgia Tech Archives, Boggs file, 1934; Extraído de Combes (1992)

Essas primeiras estações foram criadas para atender aos mesmos objetivos visados pelas estações agrícolas, ou seja, para propiciar um ambiente favorável à criação de novos conhecimentos buscando o desenvolvimento industrial dos estados.

No entanto, ao contrário do que ocorreu na área agrícola, as estações de engenharia nunca receberam recursos ou incentivos do governo federal, o que fez com que essas iniciativas tivessem um caráter mais descentralizado e com grande heterogeneidade de desenhos institucionais e diferentes formas de captação de recursos (ROGERS et al, 1976).

Essas características influenciaram consideravelmente a subsequente estruturação dos serviços de extensão industrial, que foram criados a partir da atuação pioneira das estações experimentais. Assim, os serviços de extensão industrial nos EUA surgiram no nível local, através da ação dos governos estaduais em conjunto com as universidades, entre os anos de 1950 e 1960 – quase setenta anos após a criação da primeira estação experimental de engenharia (COMBES, 1992; SHAPIRA, 1990).

Naquele momento, a criação de serviços de extensão industrial simbolizava a intenção dos governos estaduais – principalmente aqueles cuja

economia era fortemente dependente da atividade agrícola - em promover o desenvolvimento dos setores industriais.

No período subsequente à sua criação, os serviços de extensão industrial existentes nos estados fizeram parte de importantes programas governamentais desenvolvidos na esfera federal, como o programa de serviços técnicos estaduais, coordenado pelo departamento de comércio dos EUA entre os anos de 1965 e 1971 (COMBES, 1992).

No entanto, diferentemente do sistema de extensão agrícola, não havia nenhum instrumento específico de coordenação nacional e transferência de recursos por parte do governo federal. Até o início da década de 1990, os recursos financeiros que o governo federal destinava aos programas estaduais de extensão industrial eram bastante limitados e a coordenação institucional em nível nacional era praticamente inexistente (SHAPIRA, 1996).

Historicamente, o desenvolvimento do sistema nacional de extensão industrial (representado pela participação ativa do governo federal como instrumento de coordenação) levou mais tempo para ser concebido do que o sistema de extensão agrícola nacional.

Para Rogers et al (1976), a incipiente participação do governo federal na operacionalização dos programas de extensão industrial era um resultado das diferentes concepções acerca do papel da pesquisa na área agrícola e na área industrial, que representavam a visão do governo americano naquele período. Segundo o autor:

A pesquisa na área agrícola é largamente aceita como uma atividade governamental válida, ao passo que a pesquisa industrial é vista como uma forma de favorecer o setor privado. Esse elemento de “competição” tem caracterizado a aplicação do conceito de extensão agrícola na esfera industrial, mas sempre foi evitado no contexto agrícola. A extensão industrial nunca foi capaz de construir uma filosofia pública segundo a qual todas as atividades de extensão fossem vistas como valiosas e necessárias (ROGERS et al, 1976, p. 117).

No entanto, essa visão se modificou diante dos novos desafios que marcaram o contexto econômico na década de 90. Nesse período, o aumento da concorrência internacional teve um impacto negativo na estrutura produtiva americana, especialmente nos setores manufatureiros. Esse fato foi evidenciado pela redução dos níveis de emprego, diminuição das vendas e

relocalização da indústria nacional, que passou a utilizar estratégias de terceirização e/ou internacionalização da produção (TURNER, 1999).

Como consequência desse novo cenário, os governos estaduais passaram a direcionar maiores esforços para as iniciativas de modernização da produção, aumentando o escopo e o alcance dos programas de extensão industrial existentes (SHAPIRA, 1990).

Nesse sentido, a evolução mais significativa dos programas de extensão industrial ocorreu a partir de 1988, quando o congresso americano aprovou o “*Omnibus Trade and Competitiveness Act*”, que foi responsável pela criação do *National Institute of Standards and Technology* – NIST – cujo principal objetivo era promover a difusão tecnológica através de centros regionais de extensão.

Naquele contexto específico, a preocupação crescente com a difusão tecnológica fazia parte de um esforço mais amplo do governo norte-americano em tentar corrigir a inconsistência histórica entre a liderança em inovações de ponta e o baixo grau de difusão tecnológica (TURNER, 1999).

Por meio do NIST, o governo federal partiu dos programas já existentes e buscou coordená-los no nível nacional. Assim, em 1989, foi criado o *Manufacturing Extension Partnership* (MEP), através de uma parceria entre o governo federal, governos estaduais, universidades, instituições acadêmicas, organizações sem fins lucrativos e diversos grupos industriais em todo o país.

Segundo Turner (1999), foi a partir de 1993 que os programas de extensão industrial ganharam maior ímpeto e se tornaram o elemento central da política industrial norte-americana. O autor aponta que nesse período o governo federal aumentou consideravelmente os fundos destinados aos programas de extensão industrial que compunham o MEP. Como resultado, a soma dos gastos federais, estaduais e locais com os serviços de extensão industrial cresceram de US\$ 80 milhões em 1991 para mais de US\$ 200 milhões em 1995. Além disso, outros trinta estados passaram a oferecer programas de extensão.

As iniciativas do governo federal nesse período tiveram grande influência de uma série de estudos sobre o sistema de extensão industrial existente no Japão, cuja infra-estrutura e coordenação centralizada serviram de inspiração para as mudanças propostas naquele momento. Assim como no Japão, a lógica subjacente ao fortalecimento da rede nacional de extensão industrial nos

EUA estava relacionada à necessidade de promover a modernização da indústria através da introdução de novas capacitações de caráter incremental e do desenvolvimento de mecanismos eficazes de difusão (SHAPIRA, 1996).

Dessa forma, na década de 90 os programas de extensão industrial nos EUA sofreram mudanças consideráveis em sua estrutura, que evoluiu de alguns centros de extensão estaduais com projetos pontuais de transferência tecnológica para formar uma rede nacional coesa. De 1992 a 1997, o governo federal patrocinou a criação de uma rede nacional de atendimento composta por mais de 70 centros nos 50 estados americanos, todos coordenados no âmbito do MEP (SHAPIRA; YOUTIE, 1997).

De fato, a consolidação do MEP no âmbito federal representou a incorporação de novos elementos na política industrial norte-americana. A abrangência nacional do MEP e, ao mesmo tempo, sua capacidade de atingir as diferentes regiões dos EUA de maneira a captar as especificidades locais configuraram-se como fatores essenciais para a coordenação e a operacionalização dos programas de extensão industrial em nível nacional. O desenvolvimento do MEP no período recente é resultado de um processo histórico de expansão e, sobretudo, aperfeiçoamento dos instrumentos de apoio às PMEs dos EUA, cujas raízes históricas foram determinadas há mais de um século.

Dessa forma, é possível afirmar que a consolidação do MEP representa os esforços dos EUA em direção ao aprimoramento produtivo por meio da capacitação e difusão de tecnologias para PMEs. Por esse motivo, esse programa será o foco da análise desta pesquisa, sendo referenciado como o principal representante do modelo de extensão industrial existente nos EUA.

B. Características estruturais

O *Manufacturing Extension Partnership* (MEP) é um programa de atendimento às pequenas e médias empresas visando à difusão de informações, conhecimento e novas tecnologias. No nível nacional, o MEP foi desenvolvido pelo *National Institute of Standards and Technology*, que faz parte do *US Department of Commerce*. No nível estadual, o MEP é

operacionalizado por unidades de atendimento localizadas, na maior parte dos casos, em universidades e organizações não comerciais.

Os centros de extensão do MEP estão distribuídos por todo o país e abrigam técnicos e engenheiros que visitam as empresas interessadas em obter informações e capacitações para a resolução de problemas técnicos, gerenciais e tecnológicos. Os serviços oferecidos são classificados em seis categorias principais, que estão descritas no quadro 5.

QUADRO 5 – SERVIÇOS PRESTADOS PELO MEP

Serviço	Descrição
Gestão e Planejamento Estratégico	Posicionamento do negócio, financiamento, pesquisa de mercado, marketing industrial, desenvolvimento de produtos planejamento de vendas e gestão dos canais de distribuição
Sistemas de Qualidade	Desenvolvimento de sistemas de gestão, cursos sobre a utilização de ferramentas estatísticas para medir a variabilidade do processo e pensamento focado na relação causa/efeito.
Gestão da Manufatura	Eliminação dos desperdícios (atividades que não geram valor) através da melhoria contínua de processos e de maneira que os produtos e os serviços sejam focados nos clientes da empresa.
Tecnologia da Informação	Seleção, avaliação e implementação de sistemas de informação, canais e redes de comunicação ou tecnologias computadorizadas nas áreas de design e mecanização de processos.
Recursos Humanos e Desenvolvimento Organizacional	Organização do trabalho, cursos para maior envolvimento e autonomia dos funcionários, sistemas de benefício e recompensa, métodos de gestão e cultura organizacional.
Serviços Técnicos e de Engenharia	Assessoria técnica para resolução de problemas específicos relacionados ao processo produtivo e/ou desafios na área de P&D.

Fonte: NAPA, 2003

Existem serviços que são mais freqüentes, como mostra o gráfico da figura 5 abaixo, que apresenta a distribuição percentual dos seis tipos de serviço no total de atendimentos realizados pelo MEP no ano de 2007.

FIGURA 5 – SERVIÇOS PRESTADOS PELO MEP EM 2007

Fonte: NIST, 2009

O gráfico indica que a maior parte dos serviços prestados está concentrada na área de sistemas de manufatura e, em segundo lugar, destacam-se os serviços na área de gestão e planejamento estratégico. Além disso, o gráfico aponta que os serviços diretamente relacionados à tecnologia são os menos freqüentes, confirmando que o foco de atuação do MEP se concentra nas áreas de gestão e administração da produção.

O MEP visa suprir as principais carências das PMEs no que diz respeito ao acesso a novas tecnologias de produção e gestão, dificuldades para inovação, obtenção de maior produtividade e qualidade e necessidade de melhorias no desempenho de seus processos produtivos (NAPA, 2003).

Um levantamento realizado por Shapira (2001) indicou que $\frac{1}{4}$ dos serviços prestados pelos centros de extensão envolviam parceiros externos. Nesses casos, o extensionista fazia um diagnóstico das necessidades da empresa e elaborava uma proposta de indicação dos prestadores de serviços externos qualificados que poderiam auxiliar no atendimento.

Apesar de contar com recursos governamentais, os serviços prestados exigiam uma contrapartida das empresas, que variava em cada programa de acordo com o tipo de atendimento e os recursos destinados a sua implementação. No entanto, os valores cobrados por tais serviços estavam bem abaixo da média cobrada no mercado, o que facilitava o acesso por parte das empresas com capital restrito.

O escopo dos serviços prestados e os objetivos dos programas variavam bastante entre os diversos Estados. A maioria dos programas oferecia serviços relacionados a aspectos básicos de gestão, como melhorias incrementais e resolução de problemas relativos a tecnologias de gestão da produção já existentes, do tipo “*off-the-shelf*” (que, no entanto, ainda não eram conhecidas pelas empresas)¹¹.

Nesse sentido, a experiência norte-americana em programas de extensão industrial tem demonstrado que é possível obter bons resultados em termos de melhorias nas PMEs através da transferência de tecnologias mais simples e pragmáticas, que estão relacionadas com formas de aprendizagem e difusão de conhecimento.

Além do escopo de serviços prestados, os programas estaduais de extensão industrial também variam em relação ao método de intervenção utilizado. Nesse sentido, Shapira (1990) apontou que existem quatro tipos principais, sendo:

1. *Technology brokers*: são programas que disseminam informações técnicas e atuam como intermediários, encaminhando as empresas a outras fontes de informação e/ou assistência. Esses programas geralmente são caracterizados por um grande volume de atendimentos com um curto período de duração.
2. *University-based Field Office*: são programas baseados em universidades, que empregam um grande número de engenheiros para atender às necessidades de empresas locais.
3. *Technology centers and state-sponsored consulting services*: os programas desse grupo não estão localizados em universidades e freqüentemente empregam consultores terceirizados para atender às empresas. Os serviços são restritos à modernização tecnológica.
4. *Manufacturing networks*: é uma categoria mais recente de programas de extensão, que atuam por meio do desenvolvimento de relações de cooperação entre grupo de empresas, com o objetivo de difundir informações e propiciar a troca de conhecimentos para o seu

¹¹ Nesse caso, o termo “*off-the-shelf*” refere-se à tecnologias mais maduras que, portanto, já estão disponíveis no mercado.

aprimoramento produtivo. Esse tipo de programa foi inspirado no modelo de redes de cooperação entre PMEs do norte da Itália.

De acordo com Shapira (1990a), todos esses métodos são eficazes na medida em que são adaptados de acordo com as necessidades, capacitações e os recursos das empresas atendidas. No entanto, a resolução de problemas substanciais e o estímulo à modernização tecnológica propriamente dita são mais facilmente alcançados pelos programas que envolvem atendimentos ativos, prolongados, de alta qualidade e com atuação direta *in-loco*.

A expansão do MEP nos EUA evidencia-se pelo crescente montante de investimentos destinados a este projeto. Segundo Shapira (2001), as verbas do governo federal direcionadas ao MEP aumentaram consideravelmente com o advento do Programa de Reinvestimento Tecnológico, anunciado em 1993 e implementado entre 1994 e 1995. O NIST recebeu uma importante parcela das verbas oferecidas por esse programa e com isso pôde modernizar e ampliar os centros de extensão industrial em todo o país.

No entanto, o Programa de Reinvestimento Tecnológico teve um grande impacto na estrutura organizacional do MEP, porque a concessão da verba foi realizada a partir de uma perspectiva competitiva, segundo a qual os estados teriam que responder por metade dos custos totais de cada centro de extensão com seus próprios recursos (fossem eles privados ou públicos).

Além disso, o Programa previa que cada um dos estados deveria desenvolver parcerias com prestadores de serviços no âmbito local, seguindo um critério que foi denominado como “Coordenação e Eliminação da Duplicidade”. Esse critério exigia que os governos locais conhecessem todos os prestadores de serviços da região, bem como outras formas de incentivo e programas desenvolvidos pelo governo, com o objetivo de conjugar esforços e garantir eficiência na utilização dos recursos disponíveis (NIST, 1994; apud SHAPIRA, 2001).

Quase todos os centros de extensão industrial que compõem o MEP operam a partir de uma rede composta por mais de 3100 agentes públicos e privados que trabalham juntos na prestação de serviços às pequenas e médias empresas clientes. O tipo de parceria mais freqüente é a estabelecida entre os

centros de extensão e organizações para o desenvolvimento econômico, que representam 97% dos casos¹².

Em segundo lugar, encontram-se as universidades, que estão presentes em 95% das parcerias desenvolvidas pelos centros em todo o país (SHAPIRA, 2001). De modo a complementar esses dados, o gráfico da figura 6 abaixo apresenta o número de centros de extensão do MEP em 2002 de acordo com a sua estrutura organizacional.

FIGURA 6 – ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS CENTROS DE EXTENSÃO DO MEP EM 2002

* Os arranjos híbridos representam diferentes tipos de parcerias formadas entre governo estadual, universidades, organizações sem fins lucrativos e outras instituições.

Fonte: NAPA (2003)

O gráfico aponta que a maior parte dos centros de extensão do MEP possui estrutura organizacional híbrida, operando por meio de uma extensa rede de interações interinstitucionais que permite maior flexibilidade e vantagens na captação de recursos. Apesar de receber verbas e diretrizes do governo federal, o programa não é um esforço puramente nacional, pois também conta com as verbas e orientações dos governos estaduais e locais, além de organismos não governamentais.

O MEP também não pode ser considerado como um programa puramente público, uma vez que recebe investimentos de organizações privadas. Dessa

¹² Shapira (2001) refere-se ao termo *Economic Development Organization* de forma bastante abrangente, o que impossibilitou a descrição do perfil dessas instituições de maneira mais específica.

maneira, percebe-se que o MEP é um programa de apoio com uma estrutura organizacional bastante peculiar que incorpora um sistema de parcerias flexível e com diferentes níveis de governança.

A estrutura organizacional e o arranjo institucional do MEP possuem características bastante peculiares, que fazem desse programa um exemplo de parceria público-privada. Essas características levaram Shapira (2001) a considerar o sistema de parcerias proposto pelo MEP como um modelo “reinventado” de política industrial, cujos principais elementos são o foco na demanda e a gestão descentralizada.

Por outro lado, os crescentes investimentos governamentais nesse tipo de programa têm demandado uma grande quantidade de estudos voltados para a avaliação dos resultados e contribuições do MEP (NAPA, 2003; SHAPIRA; YOUTIE, 1997; OECD, 1997; JARMIN, 1999). Em pesquisa recente, grande parte dos empresários que recebeu algum tipo de serviço por parte dos centros de extensão industrial afirmou estar satisfeita com os resultados obtidos em termos de competitividade (GAO, 1996).

Um estudo comparativo entre PMEs atendidas pelo programa e PMEs não atendidas entre 1987 e 1992 - utilizando dados do *US Census Bureau* que foram complementados com dados sobre os clientes de oito centros de extensão afiliados ao programa - verificou que os clientes do MEP apresentaram um crescimento da produtividade (valor adicionado por funcionário) de 4 a 16% maior em relação às empresas que não foram atendidas (JARMIN, 1999).

No final da década de 90, o MEP contratou um estudo independente realizado pelo *National Academy of Public Administration* (NAPA, 2003), que também comprovou a eficácia do programa através da análise conjunta de avaliações realizadas por entidades externas e dos levantamentos internos realizados pelo MEP.

Os dados apresentados nesse relatório apontam que entre 1997 e 2000, o MEP impulsionou o desenvolvimento das empresas atendidas, tendo apresentado uma contribuição crescente em três indicadores principais: (i) aumento das vendas; (ii) diminuição dos custos e (iii) geração de novos

investimentos pelas empresas. Nesse mesmo período, os recursos destinados aos programas permaneceram estáveis (NAPA, 2003).

No entanto, esse mesmo estudo também identificou que ainda existiam muitas barreiras ao desenvolvimento competitivo das PMEs dos EUA, como a dificuldade em interagir com outras empresas e a falta de familiaridade com novas tecnologias. A partir dessa constatação, o relatório da segunda fase do estudo (NAPA, 2004) alertou que o programa estava demasiadamente orientado ao objetivo de diminuir custos produtivos e que faltavam serviços mais diretamente voltados a atividades inovativas.

A principal recomendação do relatório foi aumentar o escopo dos serviços oferecidos para incorporar competências nas áreas de desenvolvimento de produtos e integração da cadeia de suprimentos, como ações complementares aos projetos para aumento da produtividade.

Em resposta a essas críticas, o MEP inaugurou uma nova divisão administrativa central – o “*MEP Innovation Services*” - para a promoção de serviços com foco no desenvolvimento de produtos, exploração de novos mercados e adoção de tecnologias avançadas (SHAPIRA et al, 2007).

Em 2005, o programa atendeu cerca de vinte e cinco mil empresas, das quais 90% eram micro e pequenas empresas com menos de 500 funcionários. Em 2008, o número de empresas atendidas subiu para 31.961. Os dados dispostos na tabela 2 mostram a evolução do impacto do MEP entre os anos de 2005 e 2007.

TABELA 2 - IMPACTO TOTAL NOS CLIENTES DO MEP COMO RESULTADO DIRETO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

	2005	2006	2007
Aumento das vendas (US\$ bilhões)	6,3	6,8	10,5
Redução de custos (US\$ bilhões)	-	1,1	1,4
Novos investimentos em modernização (US\$ bilhões)	2,2	1,7	2,2
Empregos criados/mantidos (US\$ Mil)	53	52	57,1

Fonte: MEP (2006, 2007, 2008)

Os resultados apontados em diversas pesquisas¹³ e a continuidade dos investimentos governamentais para a manutenção dos centros de extensão industrial distribuídos por todo o país são importantes indicadores do sucesso da extensão industrial nos EUA.

Internamente, o MEP possui uma extensa estrutura administrativa para avaliar o desempenho interno do programa e seu impacto junto às empresas clientes. Abaixo são apresentados alguns dos principais instrumentos existentes (NAPA, 2003).

- Planejamento operacional
- Relatórios quadrimestrais de acompanhamento
- Revisão anual
- Painéis externos de avaliação
- Pesquisa com as empresas clientes (realizadas por instituições externas).

O MEP está pautado em uma lógica de atuação bastante flexível. Sua estrutura descentralizada permite maior coordenação e, ao mesmo tempo, reflete as necessidades de cada região atendida. Essa estruturação possibilita maior flexibilidade na formação das equipes de trabalho e permite aumentar a variedade de serviços prestados.

Além disso, criação de um complexo aparato institucional para garantir o funcionamento e a coordenação dessas atividades no nível nacional também revela que os programas de extensão industrial exercem um papel central na busca pelo desenvolvimento da competitividade das pequenas e médias empresas no âmbito da política industrial norte-americana.

¹³ Além dos trabalhos apontados anteriormente, Youtie e Shapira (2004) apresentam um sumário dos principais estudos sobre o impacto da extensão industrial entre os anos de 1994 e 1998.

2.3.2 Extensão Industrial no Japão

A. Antecedentes históricos

Assim como nos EUA, a política de inovação e modernização das pequenas e médias empresas industriais no Japão tem suas bases em uma extensa rede nacional de centros tecnológicos para o treinamento e difusão de informações às empresas. Tais centros são denominados pelo termo japonês “*Kohsetsushi*”¹⁴. São instituições governamentais, compostas por um grande número de engenheiros que oferecem consultorias e serviços para os pequenos empresários a custos baixos ou, muitas vezes, sem custo algum.

As primeiras experiências de extensão no Japão ocorreram no início do século XX, como parte do esforço de modernização desse país. Naquele período, o governo central japonês inaugurou estações experimentais em algumas regiões para assistência de PMEs.

Diferentemente dos EUA - onde esse modelo foi inicialmente restrito ao campo da agricultura - as primeiras experiências do Japão foram marcadas pela existência concomitante de estações experimentais agrícolas e industriais que foram, em grande parte, pautadas no programa de extensão agrícola vigente nos EUA naquele período (SHAPIRA, 1992).

No início, as estações foram criadas em institutos nacionais ou em algumas universidades já existentes. Esse sistema evoluiu nos anos subseqüentes e, entre 1920 e 1930, diversos governos das províncias foram incitados a criar centros de extensão para promover o desenvolvimento da indústria local. Assim surgiram os primeiros centros *Kohsetsushi*.

A análise da origem dos programas de extensão no Japão demonstra que - em contraposição ao programa de extensão industrial dos EUA - o sistema pautado nos *Kohsetsushi* partiu desde o início de uma política centralizada em nível nacional, que foi responsável por distribuir os centros de extensão nas diversas localidades do Japão.

Naquele contexto, os esforços de modernização que, na década de cinqüenta, culminaram na criação de um sistema nacional de extensão

¹⁴ Trata-se da junção das palavras koh, público; setsuritsu, estabelecimento; e shikenjo, laboratório de testes.

industrial foram impulsionados pelo reconhecimento da crescente importância das PMEs para o desenvolvimento econômico do Japão (SHAPIRA, 1996).

A importância das PMEs na economia japonesa ficou ainda mais visível nas décadas que se sucederam à Segunda Guerra Mundial, quando houve um crescimento do número dessas empresas. Assim, no período pós-guerra o sistema de extensão japonês foi ampliado através da criação de novos centros *Kohsetsushi* em quase todas as províncias (SHAPIRA, 1990b).

A atuação em forma de rede como fornecedoras para as grandes empresas proporcionou importantes melhorias nos modelos de gestão das PMEs do Japão e, ao mesmo tempo, proporcionou a flexibilidade e a agilidade que marcaram o sucesso do sistema industrial desse país. Diferentemente dos EUA - onde as relações de subcontratação têm um foco predominantemente comercial, pautado numa perspectiva de curto prazo com o objetivo primordial de diminuir custos – as grandes empresas japonesas mantinham relações colaborativas e duradouras com seus pequenos fornecedores, proporcionando uma cultura voltada à transferência de conhecimentos com o objetivo de garantir altos níveis de produtividade e qualidade (SHAPIRA, 1992).

No entanto, a partir da década de 1980, a mudança nesse cenário deu início a um processo de reestruturação das grandes empresas que, por sua vez, transferiram suas operações de manufatura para outros países em busca de mão-de-obra barata e da diminuição dos custos de produção (NEZU, 2007).

Como consequência, muitas pequenas empresas tiveram que mudar suas estratégias de atuação e passaram a buscar capacitações voltadas ao desenvolvimento de novos produtos para garantir sua manutenção no mercado ou para buscar novos nichos de atuação. Nesse contexto, as PMEs contaram com os mecanismos públicos de suporte para aquisição de novas competências necessárias ao seu aprimoramento.

Nesse novo contexto, a política industrial e tecnológica teve sua importância ampliada e, assim como ocorreu no caso americano, esses fatores impulsionaram o desenvolvimento do sistema de extensão industrial no Japão, que foi ampliado e reformulado para atender às necessidades emergentes das PMEs.

Conseqüentemente, nas décadas de 1980 e 90, o sistema de extensão japonês evoluiu e deixou de ser um programa passivo com atendimentos

pontuais para se tornar um programa mais ativo voltado à modernização tecnológica e aprimoramento produtivo das PMEs. A partir dessa mudança, os serviços passaram a englobar as áreas de desenvolvimento de produto, difusão de novas tecnologias e ações para o aumento da base de conhecimentos existente nas PMEs clientes (SHAPIRA, 1992).

Essa reestruturação dos *Kohsetsushi* estava inserida em uma conjuntura mais ampla de mudança na estrutura e nos objetivos da política industrial japonesa como um todo, que culminou no desenvolvimento de um extenso sistema de apoio. Nesse contexto, foram criados diversos mecanismos de incentivo, como a concessão de linhas de crédito, diminuição de tarifas e impostos para PMEs, criação de projetos de P&D de pequena escala, organização de cooperativas de empresa, entre outros (NEZU, 2007).

De modo geral, a evolução do sistema japonês de extensão industrial ocorreu de forma similar ao modelo americano, já que partiu dos objetivos de transferência de tecnologias básicas e maduras e, aos poucos, caminhou para o aprimoramento dos *Kohsetsushi* visando atender à crescente demanda por tecnologias mais recentes e complexas por parte das pequenas e médias empresas de base tecnológica.

Buscando atingir esses novos objetivos, o sistema e as políticas de apoio à inovação no Japão passaram por um processo de reformulação, que buscou estreitar as relações entre empresas e universidades para potencializar a transferência de conhecimentos entre essas instituições. Para tanto, os *Kohsetsushi* desenvolveram esforços para melhorar os níveis de comunicação e cooperação com as universidades japonesas, para que as empresas pudessem acessar mais facilmente as novas descobertas e soluções proporcionadas pelas atividades de pesquisa. O principal elemento dessa reestruturação foi a diminuição do controle administrativo e da centralização do poder, buscando a criação de um sistema mais flexível, que estimulasse as empresas a desenvolverem seus próprios instrumentos de melhoria (OECD, 2005; NEZU, 2007).

Como resultado dessas mudanças, o sistema de extensão industrial vivenciou uma nova fase de expansão. Nos anos 90, já havia mais de 170 *Kohsetsushi*, distribuídos ao longo de todo o território japonês (SHAPIRA, 1992). Dados mais recentes apontam a existência de mais de 180 *Kohsetsushi*

distribuídos em 47 municípios japoneses, sendo que 20 deles estão concentrados na região metropolitana de Tóquio (SHAPIRA et al, 2007).

Essa segunda fase de desenvolvimento do sistema de extensão do Japão, bem como os fortes indícios de seu impacto na competitividade das PMEs, contribuiu para que o modelo japonês se tornasse a principal referência que inspirou a expansão vivida pelo sistema de extensão industrial dos EUA na década da de 90 (SHAPIRA, 1996).

B. Características Estruturais

No nível local, os centros ou laboratórios *Kohsetsushi* são administrados pelos governos locais, ao passo que no nível nacional, o sistema de extensão industrial japonês é coordenado pelo MITI¹⁵ (*Ministry of International Trade and Industry*), que financia uma pequena parcela dos investimentos, mas exerce grande influência sistêmica (SHAPIRA, 1992).

Esse aparente paradoxo pode ser explicado pela forma de atuação do MITI, que exerce forte controle na administração local dos centros de extensão e, no entanto, mantém uma participação ínfima no montante de recursos destinados ao seu funcionamento. Em alguns casos, o MITI consegue compensar o pequeno montante de recursos destinados aos *kohsetsushi* através da utilização de verbas provenientes de outras instituições afiliadas. Ou seja, apesar de não ser o principal financiador dos programas, o MITI exerce o controle da remessa de verbas para os programas locais (SHAPIRA, 1996).

O sistema japonês de extensão industrial apresenta maior grau de centralização quando comparado ao programa norte-americano, já que as principais decisões em termos estratégicos devem passar pelo MITI ou por alguma de suas agências afiliadas. De acordo com Shapira (1996), o MITI exercia sua influência em todos os *kohsetsushi* através de quatro mecanismos principais:

1. Aplicação de diretivas administrativas, através da concessão de benefícios e punições;

¹⁵ Em 2000, o MITI se transformou no METI – *Ministry of Economy, Trade and Industry* – como resultado das transformações vividas pelo governo japonês na década de 90. De acordo com Nezu (2007), essa mudança refletia a nova concepção de que a atuação do MITI também deveria abranger a política macroeconômica.

2. O MITI procura manter um relacionamento bastante próximo com os laboratórios dos *kohsetsushi*, de forma a direcionar as pesquisas desenvolvidas e influenciar no estabelecimento de metas e priorização de demandas;
3. Os cargos oficiais mais importantes no nível local são ocupados por ex-funcionários ou pessoas estritamente ligadas ao MITI. Esses funcionários são nomeados pela administração central do MITI, o que permite sua influência por meio de uma rede de contatos pessoais;
4. O MITI também exerce influência através da captação de recursos em outras instituições nacionais afiliadas ao MITI, que são direcionados aos *kohsetsushi* de acordo com seu desempenho e sintonia com as diretivas nacionais.

Os centros *Kohsetsushi* empregavam um grande número de funcionários com formação em engenharia e experiência na indústria. Como mostra a tabela 3 a seguir, 50% dos centros japoneses de extensão existentes em 1990 tinham uma estrutura com, no máximo, 29 funcionários. Os poucos centros com mais de 150 funcionários eram aqueles localizados nas grandes cidades.

TABELA 3 – TAMANHO DOS CENTROS KOHSETSUSHI POR NÚMERO DE FUNCIONÁRIOS EM 1990

Número de funcionários	Número de centros	Representatividade (%)
200 ou mais	3	2
150-199	2	1
100-149	9	5
50-99	26	15
40-49	22	13
30-39	22	13
29 ou menos	85	50
Total	169	100

Fonte: Agência de Pequenas e Médias Empresas, Ministério da Indústria e Comércio Internacional do Japão, 1990. Extraído de Shapira (1992).

Os centros *Kohsetsushi* foram distribuídos geograficamente de modo a englobar todas as províncias do Japão. Na maior parte dos casos, os centros se especializaram em um setor industrial específico, de acordo com a indústria

mais ativa da região em que estão instalados. Essa especialização contribuiu para o aprofundamento da base técnica de conhecimento dos funcionários, diminuindo a variabilidade dos serviços prestados. Em média, cada centro focava seus serviços em três especialidades tecnológicas principais (SHAPIRA, 1992).

No entanto, a coordenação centralizada dos *Kohsetsushi* garantia a padronização dos serviços prestados e dos métodos de intervenção utilizados pelos centros. De modo geral, os serviços prestados englobam seis ações básicas (SHAPIRA et al, 2007):

1. Disseminação de informação e aconselhamento técnico;
2. Teste e avaliação de materiais e produtos;
3. Consultoria para resolução de problemas técnico-gerenciais;
4. Treinamento na área industrial e de gestão;
5. Incentivo à formação de grupos e redes de pequenas empresas;
6. Desenvolvimento de projetos específicos de pesquisa aplicada.

Para prestar serviços de disseminação de informações, os *Kohsetsushi* organizavam uma grande quantidade de reuniões e seminários para transferir informações sobre pesquisas recentes e novas tecnologias às pequenas e médias empresas locais. Os serviços eram direcionados às empresas de manufatura e contribuíam para a melhoria das atividades de desenvolvimento de novos produtos, gestão de operações e aumento da produtividade dos processos produtivos.

Os centros também recebiam demandas mais simples, que podiam ser atendidas pelo telefone, configurando um serviço de aconselhamento técnico. A principal vantagem desse tipo de ação é a possibilidade de aumentar o alcance dos serviços prestados pelos centros e, conseqüentemente, garantir um melhor aproveitamento dos recursos e do conhecimento disponível.

Nos casos mais complexos, os serviços de aconselhamento envolviam visitas dos engenheiros e poderiam se transformar em projetos especiais de assessoria. Em 1989, os *Kohsetsushi* atenderam 450 mil casos de aconselhamento técnico, dos quais 25 mil envolveram visitas dos engenheiros nas empresas solicitantes (SHAPIRA, 1992).

Quando há demandas mais especializadas, os centros de extensão selecionam e contratam consultores para prestar serviços pré-determinados. A

figura 7 a seguir apresenta a seqüência de procedimentos realizados pelos centros para lidar com esses casos.

FIGURA 7 – SISTEMA PARA ATENDIMENTO DE DEMANDAS POR MEIO DE CONSULTORES EXTERNOS ESPECIALIZADOS

Fonte: Instituto de Pesquisa Industrial de Hokkaido (Sapporo, 1990). Extraído de Shapira (1992)

Nesse aspecto, o modelo japonês se aproxima do modelo americano de extensão, que também utiliza serviços fornecidos por consultores externos. Na verdade, essa parece ser uma alternativa freqüentemente utilizada por diversos programas de extensão. Isso ocorre porque uma das premissas dos programas de extensão é o foco na demanda dos clientes, o que, algumas vezes, implica no atendimento de necessidades que fogem das áreas de atuação dos centros de extensão. Além disso, a manutenção de uma ampla gama de serviços internamente pode inviabilizar os custos de manutenção dos centros.

Uma característica peculiar do modelo japonês de extensão industrial é a possibilidade das empresas enviarem seus funcionários aos *Kohsetsushi* para receber treinamentos e desenvolver suas habilidades e capacidade de lidar com novas tecnologias e técnicas de produção. Para tanto, os centros disponibilizam seus laboratórios e equipamentos para elaboração de pesquisas, atividades de prototipagem, entre outros (OECD, 2005; NEZU, 2007).

O contato com os funcionários das empresas clientes configura-se como uma importante fonte de conhecimento para os centros, uma vez que proporciona o acesso a informações atualizadas sobre os desafios da indústria e sobre os desenvolvimentos tecnológicos mais recentes na indústria. Tal prática diminui a distância entre os centros *Kohsetsushi* e seus clientes, contribuindo para a melhoria do processo de transferência tecnológica (SHAPIRA, 1992). Esse método diferencia-se do modelo de extensão dos EUA, no qual os serviços são entregues diretamente nas empresas, através de visitas feitas pelos técnicos extensionistas.

Uma forma freqüentemente utilizada para atender às demandas das PMEs eram os serviços de testes e análises laboratoriais realizados nos produtos ou matérias-primas e componentes. A ênfase na certificação de produtos e processos é uma importante característica dos *Kohsetsushi*, uma vez que as empresas do Japão são muito comprometidas com critérios de desempenho pautados em aspectos de qualidade e precisão (SHAPIRA, 1990b). Os laboratórios dos *Kohsetsushi* tinham o papel de fornecer serviços de teste e certificação com baixos custos com uma ampla distribuição geográfica.

Outro serviço a ser destacado é a formação de grupos ou redes de empresas com a finalidade de difundir o uso de novas tecnologias. A formação desses grupos é utilizada para potencializar a atuação dos centros junto às empresas, já que permite a concentração dos esforços em uma tecnologia específica, que atende às necessidades de várias empresas ao mesmo tempo. Segundo Shapira (1992), as primeiras iniciativas para organização desses grupos tiveram início em meados de 1980, como parte de um programa patrocinado pelo MITI com o objetivo de incrementar o papel das PMEs no desenvolvimento regional através de processos de difusão.

Entre os tipos de serviços oferecidos pelos *Kohsetsuhi*, destaca-se o desenvolvimento de atividades de pesquisa aplicada, que funcionam como elo entre as pequenas empresas e universidades ou outras instituições de pesquisa avançada. Isso demonstra que além das funções de transferência de conhecimentos e tecnologias básicas, o programa de extensão industrial japonês também se preocupa com o aperfeiçoamento progressivo do

conhecimento e capacitação das pequenas empresas em tecnologias mais avançadas de manufatura (SHAPIRA, 1990b).

Além das atividades básicas de consultoria, o desenvolvimento de pesquisa aplicada é uma das principais diferenças do sistema japonês em relação ao americano e demonstra a preocupação do governo do Japão em promover a inovação também a partir do desenvolvimento tecnológico de ponta. Como apontado anteriormente, cerca de 50% do tempo dos funcionários é dedicado ao desenvolvimento de projetos de pesquisa aplicados às necessidades da indústria. Esses projetos podem envolver empresas isoladas ou grupos de empresas (SHAPIRA, 1996).

Desde a criação das primeiras estações experimentais no início do século XX, o sistema de extensão japonês pautado nos *Kohsetsushi* tem contribuído para o aprimoramento produtivo das PMEs de manufatura através da difusão de novas tecnologias.

Um estudo realizado por Shapira (1990b) apontou três exemplos de tecnologias de manufatura que foram difundidas para as PMEs do Japão, no período que compõe as décadas de 1970 e 1980: (i) utilização de máquinas de controle numérico computadorizado; (ii) desenvolvimento de sistemas flexíveis de manufatura e (iii) sistemas de CAD (*Computer Aided Design*) e CAM (*Computer Aided Manufacturing*).

Esse mesmo estudo indicou que a assistência oferecida pelos *Kohsetsushi* desempenhou um papel central no processo de aquisição de capacitações técnicas e tecnológicas das PMEs. Entretanto, o autor observou que os centros atuavam em um contexto bastante peculiar, caracterizado pela existência de um sistema mais amplo de interação e cooperação que contribuía para estimular a difusão. Em grande parte, esse sistema foi responsável por maximizar os benefícios das políticas de apoio no Japão.

Apesar desses indícios, é importante destacar que não há na literatura nenhuma referência à existência de mecanismos formais de avaliação do desempenho dos centros *Kohsetsushi*. Esse fato foi apontado por Shapira (1996) como uma deficiência do sistema japonês em relação ao modelo de extensão industrial existente nos EUA.

2.3.3 Principais diferenças entre os sistemas de extensão nos EUA e no Japão

A comparação das experiências de extensão industrial nos EUA e no Japão permitiu identificar algumas diferenças no que diz respeito à forma de estruturação dos programas. A tabela 4 abaixo apresenta alguns dados comparativos sobre os dois programas no período entre 1992 e 1994.

TABELA 4 – INDICADORES COMPARATIVOS ENTRE OS PROGRAMAS DE MODERNIZAÇÃO INDUSTRIAL NOS EUA E JAPÃO

	ESTADOS UNIDOS		JAPÃO
	Programas federais e estaduais	Manufacturing Extension Partnership	Kohsetsuhi Centers
	Taxas anuais	Taxas anuais	Taxas anuais
	1992 - estimativa	1995- projeção	1993-1994
Número de centros	30	70+	178
Recursos totais	U\$ 80 milhões	U\$ 250 milhões+	U\$ 982 milhões
Recursos nacionais	17%	30-50%	10-20%
Funcionários	Não disponível	1.500+ (técnicos e outros)	5.200 (engenheiros)
Tempo dos funcionários dedicado à pesquisa	Quase nenhum	Quase nenhum	30-50%
Assistência tecnológica (nº de casos atendidos)	Total: 13.500+ (serviços de campo: 6.000)	Total: 26.000+ Projetos*: 13.500+	Total de contatos realizados: 406.000 Visitas: 11.300 Assistência tecnológica: 9.800
Inspeções e testes	Não disponível	Não disponível	684.000
Demonstrações	1740	Previsão de aumento	63.500
Nº de grupos e redes formadas	50	150-200+	2.500

* O termo "Projetos" inclui: atendimentos informais, projetos específicos de assistência técnica e realização de diagnósticos.

Fonte: SHAPIRA (1996)

De acordo com a tabela 4, os dados relativos ao MEP projetados para 1995 revelam os gargalos desse programa em relação ao sistema de extensão existente no Japão. Em 1994, o Japão já contava com 178 centros de extensão, o que representava mais do que o dobro dos centros existentes nos

EUA em 1995. Essa superioridade também é demonstrada pelo número de funcionários alocados, que no Japão era três vezes maior que nos centros americanos.

A tabela 4 também mostra que no Japão os funcionários são incentivados a desenvolverem pesquisa, tendo que dedicar de 30 a 50% de seu tempo a essas atividades. Essa característica é resultado da reformulação vivida pelo sistema de extensão japonês no período mais recente. Com essas mudanças, os *kohsetsushi* ampliaram o escopo de suas ações com objetivo de aumentar o teor tecnológico dos serviços prestados. Dessa forma, as atividades de pesquisa passaram a desempenhar um papel primordial nesse novo contexto de atuação.

Outro ponto que se destaca na tabela 4 é o grande número de redes e grupos de empresas formados por meio da atuação dos programas de extensão. Essas redes configuram-se pela formação de grupos de trabalhos compostos por diversos empresários para resolução de problemas em áreas específicas e também integram outras iniciativas de cooperação e interação entre grupos de empresas com propósitos definidos. No âmbito do MEP foram formadas de 150 a 200 redes, enquanto que no Japão foram formadas 2.500.

Além disso, a tabela 4 destaca o baixo montante de recursos nacionais destinados aos *kohsetsushi*, fato que se contrapõe ao alto grau de centralização verificado no sistema japonês de extensão industrial. A tabela 4 mostra que no Japão esses recursos representaram de 10 a 20% do total investido nos programas de extensão. Por outro lado, nos EUA a participação dos recursos do governo federal chegou a representar 50% do total.

Com base no exposto, é possível identificar as principais diferenças entre EUA e Japão a partir das características mais gerais do modelo de extensão nesses dois países. As diferenças mais significativas são apresentadas no quadro 6 abaixo.

QUADRO 6 – ESTRUTURA E FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL NOS EUA E NO JAPÃO

	EUA: Programas estaduais e federais de extensão industrial	Japão: centros Kohsetsushi
Origem dos recursos	Público-privada	Pública
Principais clientes	Empresas com menos de 500 funcionários	Empresas com menos de 300 funcionários
Serviços prestados	Diretamente na empresa	Possibilidade de enviar funcionários aos centros
Padronização e escopo dos serviços	Grande variabilidade entre os centros	Padronização em nível nacional
Método de intervenção	Predominantemente formal; alguns serviços são cobrados integralmente	Geralmente informal; serviços sem taxas ou subsidiados
Funcionários	Estrutura flexível com diferentes atribuições	Há muita estabilidade, com cargos vitalícios
Interações para pesquisa	Poucos programas possuem projetos de pesquisa	Todos os centros mantêm projetos de pesquisa
Avaliação dos programas	Indicadores padronizados, avaliações externas e sistemáticas	Não existem sistemas formais de avaliação
Papel dos programas no nível nacional	Coordenação interinstitucional descentralizada	Coordenação governamental centralizada
Estágio de desenvolvimento	Em expansão, mas há incertezas acerca do papel do governo federal nesse processo	Sistema maduro, mas logo será reestruturado; alocação de verbas é estável
Fatores relevantes	Estabilidade de longo prazo com alta capacidade para mudanças e reformulações.	Falta de flexibilidade; priorização de atividades inovativas; novas iniciativas de parceria com o terceiro setor.

Fonte: Adaptado de SHAPIRA (1996)

De modo geral, a análise das informações apresentadas no quadro 6 permitem afirmar que no Japão a constituição do sistema nacional de extensão esteve fortemente pautada na atuação governamental, enquanto que nos EUA a administração do governo foi incorporando novos parceiros, de forma a constituir um arranjo institucional híbrido.

A participação predominante da esfera pública na constituição e operacionalização dos programas de extensão no Japão se reflete pela origem dos recursos destinados à manutenção dos centros. Enquanto nos EUA verifica-se um arranjo misto, com verbas provenientes de governos estaduais, universidades, organizações privadas e organizações sem fins lucrativos, no Japão os recursos são 100% governamentais. Essa diferença também se

reflete na composição do quadro de funcionários dos centros de extensão, já que no Japão a existência de cargos vitalícios e baixa rotatividade se contrapõem à estrutura mais flexível existente nos EUA.

O quadro mostra que nos dois casos o público alvo programas é formado em sua grande maioria por pequenas e médias empresas, mas no Japão verifica-se que o tamanho das empresas atendidas tende a ser menor (menos de 300 funcionários).

Enquanto que nos EUA a maior parte dos serviços é prestada diretamente nas empresas, no Japão existem alguns projetos que possibilitam o envio de funcionários das empresas para trabalharem junto aos técnicos extensionistas nos centros de extensão. Nos EUA o escopo dos serviços varia entre os Estados e os atendimentos são formais e têm maior tempo médio de duração. Já no Japão, verifica-se uma forte padronização do escopo dos serviços oferecidos pelos *Kohsetsushi* e uma predominância de serviços informais, com um grande número de pequenas e rápidas intervenções.

Outra diferença importante entre os dois sistemas é que nos EUA, apesar de haver ligações estreitas entre os centros de extensão e as universidades e laboratórios de pesquisa estaduais, os *Kohsetsushi* possuem uma atuação mais intensiva em pesquisa, através do desenvolvimento de linhas de estudos próprias e projetos específicos. Entretanto, um ponto fundamental mostrado no quadro diz respeito aos mecanismos de avaliação dos programas, revelando que essa talvez seja a principal deficiência do sistema japonês em relação ao modelo norte-americano.

Nos dois países, o sistema de extensão desempenha diferentes papéis no nível nacional. Enquanto que nos EUA verifica-se uma coordenação interinstitucional mais descentralizada, pautada em uma lógica competitiva e com foco na difusão de melhores práticas entre os centros, no Japão o sistema de extensão é administrado de maneira centralizada, sendo que as diretrizes de funcionamento dos programas estão diretamente relacionadas ao estabelecimento de prioridades tecnológicas da política industrial.

A análise do quadro 6, aliada à discussão das experiências internacionais, permite afirmar que no Japão, o comprometimento político com os programas de extensão foi historicamente mais forte, o que resultou na criação de um

modelo robusto, com suporte político e financeiro mais estável, construído e coordenado a partir de uma perspectiva centralizada.

Por outro lado, a principal vantagem do sistema de extensão criado nos EUA parece ser o seu elevado grau de descentralização, que permitiu um desenvolvimento mais flexível com foco em resultados. Essas características conferem ao modelo norte-americano uma forte capacidade para mudanças e reformulações, o que contribuiu para o seu dinamismo nas últimas décadas.

Tais considerações atentam para o fato de que as decisões políticas para a determinação do desenho dos sistemas de extensão industrial estão estritamente relacionadas a fatores específicos do contexto em que esses programas são desenvolvidos. Isso ajuda a explicar as variações apresentadas pelos programas de extensão estudados.

3. EXPERIÊNCIAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL NO BRASIL

Como no caso americano, as primeiras experiências de extensão no Brasil começaram através de iniciativas na área agrícola. Uma das primeiras idéias documentadas surgiu em meados de 1930, no Estado de Minas Gerais, durante a Primeira Semana do Fazendeiro, quando os produtores rurais passaram a se reunir sistematicamente para troca de informações¹⁶.

Em 1948, houve outra experiência de extensão no campo, realizada nos municípios de Santa Rita do Passa Quatro e São José do Rio Pardo, no Estado de São Paulo. Nesse caso, as ações receberam o nome de “Trabalhos Cooperativos”, cuja preocupação central era resolver problemas de alimentação do gado no período da seca. Essas pequenas iniciativas se espalharam por diversas localidades no Brasil e deram origem, em 1956, ao Sistema Brasileiro de Extensão Rural, sob a administração da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural (ABCAR).

No entanto, o ano de 1975 pode ser considerado como um marco da criação dos programas de extensão rural no Brasil, já que nessa data eles ganharam proeminência nacional e entraram efetivamente no rol da política governamental. Naquele ano, os serviços de assistência técnica e extensão rural foram organizados como empresas públicas vinculadas ao Ministério da Agricultura, como a Embrater – Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.

As empresas responsáveis pela Extensão Rural no Brasil são:

- EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) – nos seguintes Estados: Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro, Goiás e Minas Gerais
- EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Divisão Tecnológica) - em Santa Catarina
- CATI (Coordenadoria de Assistência Técnica Integral da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo) - São Paulo

¹⁶ As informações sobre extensão rural no Brasil foram coletadas dos sites: Portal de Serviços e Informações do Estado do Mato Grosso e EMATER - Paraná, que podem ser consultados respectivamente em: <http://www.mt.gov.br/wps/portal> e <http://www.emater.pr.gov.br/>. Acesso em: 04/04/08.

- EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário S.A.) - na Bahia
- IDAM (Instituto de Desenvolvimento Agropecuário do Estado do Amazonas) – Amazonas
- EMPAER (Empresa Matogrossense de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural S.A.)- Mato Grosso e Mato Grosso do Sul

De forma geral, o objetivo da extensão rural no Brasil é levar, diretamente, aos adultos e jovens do meio rural, ensinamentos sobre agricultura, pecuária e economia doméstica, visando modificar hábitos e atitudes da família, nos aspectos técnico, econômico e social, possibilitando-lhe maior produção e melhorar a produtividade, elevando-lhe a renda e melhorando seu nível de vida.

De forma semelhante ao caso americano, acredita-se que no Brasil as experiências de extensão no campo inspiraram a criação de programas de extensão voltados à área industrial. O desenvolvimento do modelo de extensão industrial no Brasil teve seus antecedentes históricos em meados dos anos 80, quando as questões relacionadas à competitividade da indústria assumiram evidência no contexto nacional. Nesse contexto, as ações de política industrial foram marcadas por diversos esforços relacionados à normalização, qualidade, produtividade e tecnologia industrial básica, que passaram a desempenhar um papel importante no país (DARÓS, 1997).

Esse cenário foi o pano de fundo para a criação de diversos programas de extensão industrial a partir da década de 1980. Nesse período, duas iniciativas merecem destaque por representarem os esforços em nível governamental para o aprimoramento produtivo da indústria brasileira: (i) a criação do Programa Tecnologia Industrial Básica iniciado em 1985; e (ii) a criação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade em 1986.

Com base nesses antecedentes, os subitens seguintes apresentam as principais experiências de extensão industrial no Brasil. Entretanto, para a discussão proposta, foram considerados apenas alguns programas, de acordo com três critérios: (1) programas que se encaixem na definição de extensão industrial; (2) programas de alcance nacional e (3) programas continuados. A aplicação desses critérios resultou na seleção de quatro programas principais -

além do PEIEx - : (1) Programa SEBRAE de Consultoria Tecnológica - SEBRAETEC; (2) Programa de Unidades Móveis - PRUMO; (3) Programa de Apoio às Exportações - PROGEX e (4) Inovar para Competir.

A apresentação dessas experiências segue a seqüência em que os programas foram criados. Assim, o primeiro programa apresentado será o SEBRAETEC, cuja origem remonta à década de 1980. Num segundo momento, serão apresentados os programas mais recentes de extensão industrial no Brasil, que tiveram origem no final da década de 1990: PRUMO e PROGEX. Esse período foi marcado pelo surgimento de um grande número de programas de extensão industrial nos níveis local e federal. Finalmente, será apresentado o projeto Inovar Para Competir, que representa a iniciativa mais recente de extensão industrial no Brasil.

Após a análise desses programas, será apresentado o PEIEx, de forma a descrever suas características, destacando os principais pontos em que esse programa se assemelha ou se distancia das demais experiências apresentadas. O quadro 7 abaixo apresenta um resumo dos programas de extensão analisados nesta seção.

QUADRO 7 – PROGRAMAS RECENTES DE EXTENSÃO INDUSTRIAL E SUAS ÁREAS DE ATUAÇÃO

INSTITUIÇÃO	PROGRAMAS	ÁREAS DE ATUAÇÃO
Ministério da Ciência e tecnologia - MCT	Programa de Apoio às Exportações – PROGEX	Metrologia Normalização Avaliação da Conformidade Informação e Assistência Tecnológica Qualidade Design Produto
	Programa de Unidades Móveis - PRUMO	Metrologia Normalização Avaliação da Conformidade Informação e Assistência Tecnológica
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC	Projeto Extensão Industrial Exportadora - PEIEx	Produto e Manufatura Administração Organizacional Informação e Assistência Tecnológica Recursos Humanos Finanças e Custos Vendas e Marketing
Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - SEBRAE	Programa SEBRAE de Consultoria Tecnológica (SEBRAETEC)	Metrologia Capacitação de recursos humanos Normalização Avaliação da Conformidade Informação e Assistência Tecnológica Gestão Ambiental
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI	Inovar para Competir	TRIZ - Resolução de Problemas Capacitação RH PSM - Gerenciamento dos Processos QGS - Gestão da Qualidade Informação e Assistência Tecnológica DoE - <i>Design of Experiments</i> Otimização de experimentos <i>Präventum</i> - Gerenciamento Ambiental Preventivo Controle Ambiental

Fonte: Elaboração própria

3.1 SEBRAETEC

O SEBRAETEC é um programa de apoio ao desenvolvimento tecnológico de PMEs, voltado às diversas etapas da adoção de novas tecnologias e absorção de informações tecnológicas. Esse programa é coordenado pelo

SEBRAE em nível nacional, mas está distribuído em diversas localidades de país.

Esse programa foi criado em 1982, com o nome de PATME – Programa de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas. Originalmente, foi desenvolvido pela FINEP através de uma parceria com o CEBRAE (atual SEBRAE), naquela época, Centro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas.

Os recursos financeiros do PATME eram originados do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT. O PATME foi criado como um mecanismo extensionista, cujo objetivo geral era disponibilizar os conhecimentos existentes nas universidades, institutos e institutos de pesquisa do país para transformá-los em serviços e informações para as PMEs (OLIVEIRA, 1997).

No início, os serviços eram de curta duração - em média até 60 horas no total – e envolviam orientação técnica e implementação das ações através de assessoria. Ao longo do tempo, os mecanismos de intervenção foram sendo melhorados e o PATME passou a oferecer serviços de longa duração com o objetivo de atender demandas que necessitavam de mais investimentos, de equipamentos e projetos de inovação de maior teor tecnológico. Nesse período, vinte e cinco Estados participaram no desenvolvimento de projetos através do PATME. No âmbito local, os projetos eram desenvolvidos pelos escritórios do SEBRAE.

A partir de 2002, o PATME sofreu uma série de alterações em seu arranjo institucional causadas pela desvinculação da parceria com a FINEP, que deixou de participar da alocação de recursos e das atividades diretas de coordenação do programa e passou a atuar apenas nos comitês estaduais de avaliação dos projetos. Dessa forma, o programa passou a ser inteiramente administrado pelo SEBRAE, passando a se chamar SEBRAETEC – Programa SEBRAE de Consultoria Tecnológica (MAGALHÃES, 2004).

A partir dessa nova fase, os serviços deixaram de ser focados na indústria e passaram a ser oferecidos para diversos setores da economia, englobando comércio, agroindústria, agropecuária, entre outros. Outra mudança significativa ocorrida no programa foi a ampliação do escopo dos serviços prestados, uma vez que as três linhas do PATME foram substituídas por quatro

novas áreas de atuação: (1) Suporte Tecnológico; (2) Suporte Empresarial; (3) Modernização Tecnológica; e (4) Inovação Tecnológica (MAGALHÃES, 2004).

No entanto, a partir de 2003, o SEBRAETEC sofreu novas reformulações e passou a priorizar ações coletivas, a partir de um foco nos Sistemas Locais de Produção. Nessa nova fase, as atividades de diagnóstico coletivo passaram a ter um papel central no direcionamento dos atendimentos, como mostra o trecho a seguir:

Para atuação através de soluções integradas, torna-se necessário à aplicação de diagnósticos ou utilização de informações de diagnósticos já elaborados, que busquem identificar as necessidades das micro e pequenas empresas a serem atendidas (SEBRAETEC, 2004b, p. 5).

Sobre esse ponto, é importante ressaltar que a reorientação do SEBRAETEC se deve a um contexto político bastante peculiar, marcado pelo crescimento da abordagem “APL” na política industrial¹⁷. Conseqüentemente, percebe-se que o programa não foi pensado inicialmente a partir da lógica local das aglomerações, mas ao contrário, foi adaptado e moldado para atender essa nova exigência, o que pode ter trazido conseqüências negativas para o seu desempenho.

Outra mudança importante ocorrida nessa fase foi a ampliação do escopo dos serviços prestados. Assim o SEBRAETEC passou a oferecer cinco linhas de apoio para subsidiar os custos das consultorias tecnológicas realizadas pelas entidades executoras. São elas (SEBRAETEC, 2004a):

- 1. Diagnóstico Empresarial.** O objetivo é apoiar as atividades de diagnóstico dos SLPs que servirão de embasamento para a execução das ações de apoio. As atividades apoiadas envolvem: negociação de parcerias com outras instituições locais, estruturação dos questionários, aplicação, tabulação e apresentação do relatório com as recomendações de ações a serem implementadas. Esses serviços são subsidiados em até 90% de seu valor total e seu prazo de execução é de até quatro meses¹⁸.

¹⁷ A sigla APL refere-se a Arranjo Produtivo Local, termo comumente utilizado pelos formuladores de políticas do Brasil para se referir ao fenômeno da aglomeração espacial de empresas.

¹⁸ Nessa linha, não estão contemplados os diagnósticos para identificação das necessidades individuais de empresas.

- 2. Suporte Tecnológico.** Apóia os serviços de consultoria tecnológica que têm o objetivo de oferecer soluções rápidas e sob medida para problemas específicos que envolvem produtos e processos. Essa linha pode apoiar dois tipos de ações: (i) *Clínicas tecnológicas*, que são serviços mais intensivos, com limite de até 12h por dia de consultoria e com subsídio de até 90% do valor do serviço; e (ii) *Consultorias tecnológicas rápidas para difusão de informação e conhecimento*, que são serviços mais pontuais, limitados em 20h/mês por empresa e com subsídio de até 70% do valor do serviço.
- 3. Suporte Empresarial.** Envolve serviços de apoio ao desenvolvimento de ações de planejamento das atividades inovativas nas empresas, por meio de estudos de viabilidade técnica e econômica, direcionados para inovação de produtos ou processos. Nesses casos, o projetos têm um tempo de execução mais longos (até 6 meses) e os subsídios variam de 50% até, no máximo 70% dependendo da característica da demanda.
- 4. Aperfeiçoamento Tecnológico.** Possui ações voltadas à solução de problemas com tecnologias específicas, atualização, capacitação e implementação de tecnologias, assim como transferia conhecimentos de produção que possam auxiliar no desenvolvimento tecnológico. As ações estão subdivididas em dois grupos: (i) *aperfeiçoamento tecnológico de produtos e processos* e, (ii) *aperfeiçoamento tecnológico de máquinas e equipamentos*.
- 5. Inovação Tecnológica.** Essa linha apóia o desenvolvimento de produtos e processos que representem novas formas de produzir e comercializar bens e serviços e que sejam necessariamente novos para o mercado.

Dessa forma, percebe-se que os serviços prestados pelo programa não cobrem a área industrial e de gestão, pois estão voltados ao desenvolvimento de novos produtos e processos nas PMEs. Os serviços são permanentemente monitorados e avaliados pelas unidades estaduais do SEBRAE. A avaliação do impacto resultante da atuação do programa nas PMEs é realizada pelo próprio SEBRAE através da elaboração de relatórios de desempenho.

Além disso, SEBRAE nacional realiza pesquisas de satisfação das empresas atendidas pelo programa e também contrata serviços de terceiros

para avaliação de impacto da ação do SEBRAETEC, contemplando as atividades dos escritórios do SEBRAE e das entidades executoras. Entretanto, ressalta-se que esses indicadores não estão disponíveis para consulta pública, estando restrito à circulação interna no âmbito das instituições coordenadoras.

Com o propósito de analisar a eficácia dos atendimentos do SEBRAETEC, o trabalho de Magalhães (2004) analisou 34 entidades executoras do SEBRAETEC no Estado de Minas gerais, no período de 2002 a 2004. Os entrevistados foram questionados sobre o impacto do programa nas empresas atendidas, com base nos 10 indicadores apresentados anteriormente. Como resultado, os aspectos mais citados foram: (I) aumento da produtividade; (II) melhoria da qualidade do produto, processo e/ou da mão-de-obra; (III) redução de desperdícios e (IV) aumento das vendas.

No entanto, cabe ressaltar que a análise citada pautou-se apenas na visão dos responsáveis pelo SEBRAETEC nas entidades tecnológicas, a partir da percepção dos professores, pesquisadores e consultores que realizaram o atendimento, bem como de entrevistas com empresários atendidos pelo programa. Assim, trata-se de uma perspectiva indireta do impacto do programa, já que as empresas atendidas não foram entrevistadas.

A escassez de evidências sobre o impacto direto do SEBRAETEC pode ser apontada como uma de suas principais deficiências, já que não há uma postura voltada à melhoria contínua dos métodos de intervenção utilizados e do escopo dos serviços oferecidos. Um agravante desse problema é que os dados mostram que o SEBRAETEC jamais foi submetido a uma avaliação mais criteriosa, desenvolvida por instituições terceiras e neutras.

Pelo contrário, o que se observa é que o histórico desse programa foi marcado por contínuas mudanças que, em vez de refletirem o desenvolvimento direcionado e com foco na melhoria do nível de serviço, representaram tentativas de adequar o programa às mudanças institucionais ocasionadas pela instabilidade da política industrial ao longo dos anos.

3.2 PRUMO - Projeto Unidades Móveis

O PRUMO é um projeto de extensão voltado para o atendimento de pequenas e médias empresas *in loco*, com o propósito de aumentar a acessibilidade das empresas aos equipamentos e tecnologias disponíveis nos laboratórios dos institutos de pesquisa e instituições de apoio.

O programa atua diretamente nas empresas, realizando atendimentos através de unidades móveis. As Unidades Móveis correspondem a veículos utilitários dotados de equipamentos laboratoriais de última geração, que variam de setor para setor, que vão às empresas para solucionar os principais problemas técnicos e realizar ensaios e análises em matérias-primas e produtos acabados. Operadas por um especialista da área e um assistente, as unidades móveis identificam e implementam soluções para problemas relacionados à matéria-prima, ao processo de produção e até ao produto acabado.

O PRUMO foi criado em 1999, pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em parceria com o SEBRAE e com o apoio da FAPESP. Em seus primeiros atendimentos, o projeto estava restrito ao setor de plásticos e, por isso, o Instituto Nacional do Plástico teve uma participação importante no desenvolvimento desse sistema de parceria para operacionalização do programa.

Inicialmente, o PRUMO era um projeto cuja atuação estava restrita ao Estado de São Paulo, mas, em 2003, a FINEP financiou um projeto piloto para aplicação desse programa em outros Estados, tendo atendido um total de 100 empresas do Ceará, Bahia, Paraíba e Pernambuco, e 20 empresas do Paraná. Nesse projeto, o IPT repassou a metodologia do PRUMO através de treinamentos com as equipes dos outros estados.

A partir de 2004, o PRUMO se tornou um programa nacional e essas iniciativas locais foram incorporadas no rol de ações da política industrial em nível nacional e passaram a ser coordenadas pelo MCT, contando com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Essa trajetória demonstra que o PRUMO partiu de iniciativas no âmbito local para depois se tornar um programa nacional.

No que diz respeito ao custo para as empresas, o SEBRAE é responsável por subsidiar 80% de cada serviço prestado, que custa R\$ 3 mil. Os 20% restantes são a contrapartida das empresas. O método de intervenção do projeto envolve a visita de um especialista na fábrica para fazer o diagnóstico do problema. Uma semana depois, em média, os técnicos vão à empresa com a unidade móvel para realizar o atendimento. Nessa visita, eles solucionam problemas técnicos relacionados à formulação do produto, à eficiência no processo, à operação de equipamentos ou à escolha da matéria-prima, entre outros (VASCONCELOS, 2006).

Uma das vantagens do método de intervenção utilizado pelo PRUMO é que os atendimentos são adaptados às necessidades específicas das empresas, já que os serviços prestados utilizam como orientação os resultados dos ensaios e análises efetuados previamente no laboratório da Unidade Móvel. A visita do PRUMO tem duração prevista de 2 dias, o que o caracteriza como um programa de atendimentos pontuais.

Em 2008, o PRUMO estava presente em 10 Estados, sendo que só no Estado de São Paulo, foi ultrapassada a marca de 3.300 atendimentos feitos por meio de 13 Unidades Móveis. Não há indícios de avaliações mais criteriosas realizadas por instituições neutras para averiguar o impacto do programa nas empresas atendidas. Um pesquisa realizada pelo próprio IPT com 160 avaliações de atendimentos feitos pelos PRUMOs em 2008, destacam-se os seguintes dados obtidos por média ponderada¹⁹:

- 100% declararam ter tido seus problemas técnicos resolvidos ou parcialmente resolvidos, dos quais 88,52% integralmente resolvidos.
- 73,59% apontaram a melhoria no processo produtivo como uma das principais atuações do PRUMO e 69,40% o aprimoramento em produto já existente.
- 36,35% reduziram as perdas em processos, aumentando proporcionalmente o rendimento nos processos.
- 35,63% fizeram novos investimentos e destes 86,32% em equipamentos industriais.

¹⁹ As informações sobre os resultados atingidos pelo programa foram retiradas de documentos concedidos pelo IPT, através dos responsáveis pela coordenação do PRUMO.

- 47,11% conquistaram novos clientes no mercado interno após o atendimento.
- 88,73% declaram ter havido melhoria no conhecimento técnico ou operacional dos seus funcionários.
- 38,46% das empresas que responderam, tiveram aumento em seu faturamento.
- 100% estão satisfeitas ou muito satisfeitas com competência técnica do PRUMO.

A avaliação do impacto do projeto é realizada cerca de três meses após o atendimento, por meio de visitas às empresas atendidas para avaliações de resultados. São verificados os aspectos que o PRUMO atendeu e obtidos - sempre que possível - indicadores que permitam o monitoramento dos trabalhos pela coordenação geral do PRUMO. Assim como nos outros programas analisados, esses resultados estão compilados em relatórios internos de circulação restrita.

3.3 PROGEX – Programa de Apoio Tecnológico à Exportação

O PROGEX foi criado em janeiro de 1999, através de uma parceria entre o IPT e o SEBRAE-SP, com apoio da SCTDET – Secretaria da Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Turismo. Inicialmente, o projeto foi criado para atender às micro e pequenas empresas do Estado de São Paulo com potencial exportador.

O PROGEX tem como objetivo ampliar a capacidade de exportação das PMEs através da adequação técnica de seus produtos a exigências de mercados específicos. O atendimento é voltado a um produto específico a ser exportado para um determinado mercado alvo. Diante disso, observa-se que o escopo dos serviços prestados pelo PROGEX é bastante restrito, o que acaba por restringir o seu alcance, já que os atendimentos são feitos apenas em empresas exportadoras ou que pretendem começar a exportar.

Assim como ocorreu com o PRUMO, o PROGEX ganhou abrangência nacional e, em dezembro de 2000, passou a ser coordenado pelo MCT em

parceria com o Ministério da Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Assim, passou a contar, a partir do fim do ano de 2001, com recursos vindos do Fundo Verde-Amarelo, do MCT. No PROGEX Nacional, as médias empresas passaram a ser incluídas como público alvo.

Nessa ocasião, diversos institutos de pesquisa de vários estados do Brasil foram credenciados para operar o PROGEX em suas regiões e municípios por meio de um Comitê Gestor. O trabalho realizado em rede tinha o objetivo de compartilhar experiências e recursos laboratoriais entre os vários institutos participantes. Ao IPT, coube a responsabilidade de operacionalizar o PROGEX e, também, repassar a sua metodologia para os institutos de pesquisa selecionados pelo Comitê Gestor, com a meta de capacitar até 30 institutos de vários estados do Brasil.

Em 2004, a rede do PROGEX era formada por 11 institutos parceiros, abrangendo boa parte do território nacional. A tabela 5 mostra esses institutos e a distribuição dos recursos originários do fundo Verde-Amarelo para operacionalização de cada um dos programas.

TABELA 5 - INSTITUTOS CREDENCIADOS NO PROGEX

Institutos	UF	Recursos destinados (em R\$)
Fucapi - Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica	AM	592.800,00
INT – Instituto nacional de Tecnologia	RJ	1.565.520,00
Itep – Instituto Tecnológico do estado de Pernambuco	PE	939.741,70
Tecpar – Instituto de Tecnologia do Paraná	PR	1.161.046,00
Cetec – Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais	MG	1.493.072,00
IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo	SP	2.124.000,00 ^(*)
Senai/Cimatec – Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia	BA	1.100.000,00
Ital – Instituto de Tecnologia de Alimentos	SP	1.474.892,02
Sociesc – Sociedade Educacional de Santa Catarina	SC	1.275.125,00
Cientec – Fundação de Ciência e Tecnologia	RS	1.219.200,00
Nutec – Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial	CE	1.130.000,00
TOTAL		14.075.396,72

^(*) No caso do IPT, há que se acrescentar recursos financeiros de R\$ 5.957.000,00 provenientes do Sebrae-SP e R\$ 940.000,00 da SCTDET

Fonte: Katayama (2004)

O método de intervenção do PROGEX envolve duas fases. A primeira consiste na elaboração de um diagnóstico que tenha por objetivo identificar claramente²⁰:

- a) A problemática tecnológica a ser solucionada, incluindo os problemas associados à proposição exportadora do cliente relativa a determinado produto.
- b) Possíveis soluções gerando um plano de trabalho a ser executado durante a segunda fase.

Esse diagnóstico pode contemplar assuntos tais como:

- Busca de normas, regulamentos e patentes
- Verificação de disponibilidade de laboratórios para a realização de ensaios
- Identificação de possíveis consultores
- Avaliação da capacidade produtiva do cliente
- Necessidade de certificação
- Necessidade de realizar um trabalho de design
- Necessidade de alterações de processo direcionada a aspectos tais como: redução de custos, substituição de matérias primas e/ou componentes, alterações de lay-out, etc.
- Necessidade de melhorar ou substituir a embalagem
- Estimativa preliminar de investimentos previstos para a fase dois.

A segunda fase consiste na elaboração da adequação do produto propriamente dito, segundo o plano de trabalho desenvolvido anteriormente. Essa adequação é feita com base em um conjunto de ações tecnológicas, que podem incluir ensaios laboratoriais e análises direcionadas à solução dos problemas detectados na primeira fase, que, de maneira geral, estão associados a qualidade do produto, a embalagem, ao processo produtivo, a custos, ao design do produto e ao atendimento de normas e regulamentos.

A evolução do PROGEX ao longo dos anos demonstrou que, em muitos setores, as micro e pequenas empresas não tinham condições de contratar o

²⁰ Essas e outras informações sobre o método de atuação do programa foram retiradas de documentos concedidos por funcionários do MCT responsáveis pela coordenação nacional do PROGEX.

apoio do projeto para exportar isoladamente por vários fatores: desde a contrapartida financeira - da ordem de 23% nos casos de adequação do produto pelo PROGEX, até mesmo para os serviços de estudo do mercado, promoção e identificação dos canais de distribuição. Na maioria das vezes, o próprio volume de produção dessas empresas era insuficiente para exportação, o que limitava as opções de mercados externos a serem atingidos.

A partir da identificação dessas barreiras, o PROGEX incorporou um novo método de intervenção pautado em atendimentos a grupos de micro e pequenas empresas. Para tanto, o IPT iniciou o trabalho do PROGEX coletivo para atender a um grupo de empresas de uma mesma região e setor realizando estudo de mercado, ações de chão de fábrica e desenvolvimento de produto ou coleção²¹.

De acordo com pesquisa interna realizada pelo próprio IPT, os principais resultados do PROGEX nos seus três primeiros anos de atuação foram (KATAYAMA, 2004):

- Envolvimento de mais de 50 extensionistas, profissionais que formam as equipes técnicas que trabalham em conjunto com as empresas clientes e com as áreas de pesquisa capacitadas a proporcionar o atendimento tecnológico;
- Cerca de 600 micro e pequenas empresas visitadas diretamente pelos Institutos;
- Mais de 400 diagnósticos realizados, acarretando cerca de 300 adequações de produtos nos mais diversos setores industriais, tais como: Química, Alimentos, Tecnologia Mineral, Construção Civil, Mecânica, Materiais, Farmacêutico, Software, Eletroeletrônico, Equipamentos Hospitalares, Moda Íntima entre outros;
- Viabilização de diversas parcerias institucionais, envolvendo universidades públicas e privadas, órgãos de desenvolvimento regional/local.

²¹ Katayama (2004) aponta que a primeira experiência do PROGEX coletivo foi com o consórcio de exportação Brazon, formado por 11 empresas de Birigüi, cidade do interior de São Paulo, que fabrica principalmente calçados infanto-juvenis. Os atendimentos foram realizados entre os anos de 2000 e 2001. Como resultado principal do atendimento do PROGEX, a Brazon começou a exportar para o Mercosul, América Central, Arábia Saudita, Turquia e Grécia. O valor exportado em 2002 foi de US\$ 470 mil, e em 2003 aumentou para US\$ 678 mil.

O PROGEX possui dois mecanismos de controle e avaliação interna: (i) composição do Sistema Integrado de Avaliação e Controle e (ii) Relatório Anual Consolidado das atividades realizadas pelos Núcleos de Atendimentos Credenciados. O Sistema Integrado de Avaliação e Controle consiste em um banco de dados sobre o projeto que foi desenvolvido a partir de 2005, tendo como objetivo a compilação de informações técnicas e gerenciais sobre o programa, como (MCT, 2006):

- Volume e Valor das exportações dos produtos adequados pelos atendimentos, com um acompanhamento inicial e final de no mínimo 6 meses;
- Novos mercados externos alcançados;
- Substituições competitivas de importações (quais, volume, valor);
- Adequações técnicas realizadas no produto;
- Ações complementares desenvolvidas em produto e processo;
- Indicadores de desempenho, opcionais, da MPME atendida;
- Dados dos Extensionistas;
- Pós-Atendimento.

No entanto, é importante salientar que apesar de conter dados importantes sobre o desempenho do PROGEX, o Sistema Integrado de Avaliação e Controle pode ser acessado via internet apenas pelos integrantes do programa. Desse modo, as informações sobre o impacto desse programa estão restritas ao seu ambiente interno de operacionalização, não existindo, portanto, evidências sobre o seu impacto. Diferentemente do SEBRAETEC, o PROGEX não utiliza avaliações de terceiros para medir o impacto do programa.

3.4 Programa Inovar para Competir

Apesar do SENAI ter uma histórica atuação na área de extensão industrial através dos serviços de assessoria técnica e tecnológica, optou-se por apresentar o programa Inovar para Competir por ser um programa mais

recente de extensão e também por ter maior disponibilidade de informações sobre seu funcionamento.

Como apontado, a principal característica do programa Inovar para Competir é que ele representa uma iniciativa mais recente do SENAI para criação de serviços de extensão industrial voltados às PMEs. O projeto buscou implantar um programa para a gestão da inovação e desenvolvimento tecnológico de forma compartilhada entre o SENAI e o SEBRAE.

O objetivo deste projeto foi capacitar o SENAI e o SEBRAE para utilização de novas metodologias de gestão da inovação e desenvolvimento tecnológico para serem aplicadas nos atendimentos e serem repassadas às empresas. De modo geral, essas metodologias permitem a identificação e antecipação de problemas, agilizam o processo de criação de novos produtos, serviços e sistemas. Dessa forma, o programa está voltado à geração e disseminação de conhecimento multidisciplinar, como forma de melhorar os serviços que as instituições prestam às PMEs.

O projeto piloto do Inovar para Competir foi desenvolvido no ano de 2003, apenas no estado do Rio Grande do Sul. A fase inicial envolveu a capacitação interna dos técnicos do SENAI-RS e SEBRAE-RS, que receberam treinamentos de engenheiros da Universidade de Aachen, Alemanha, para conhecimento teórico e aplicação de três metodologias de intervenção, sendo²²:

1. TRIZ – Teoria de Resolução Inventiva de Problemas: permite a identificação das causas e conseqüências de problemas reais relacionados à otimização de processos e de gestão e ao desenvolvimento de produtos.
2. QGS – *Quality Gates System*: é uma ferramenta destinada ao gerenciamento de projetos para otimizar e sincronizar as etapas de processos de desenvolvimento que enfrentam desafios de tempo, qualidade e compatibilização de atividades, com conseqüente impacto em termos de custos. As principais características desta

²² Todas as informações sobre esse programa apresentadas neste item foram retiradas de três documentos internos concedidos pelo SENAI-RS e SENAI nacional: (1) Manual de Operacionalização, (2) Relatório Final e (3) resumos sobre as principais características do programa. Apesar de esse programa possuir uma página na internet, não foi possível consultá-la, pois seu acesso estava indisponível no período de execução deste trabalho.

metodologia são a definição de responsabilidades e comprometimento entre os clientes e fornecedores em cada atividade do projeto e a garantia da realização das atividades relevantes de forma sincronizada.

3. PSM – *Process Structure Matrix*: através da análise da comunicação e informação envolvidas nos processos da empresa, o método PSM permite determinar quais são as relações críticas e de que forma as informações devem se disponibilizadas para garantir a qualidade e o sucesso do projeto em execução.

Na fase inicial do projeto, o programa atendeu 73 empresas, das quais foram coletadas algumas informações sobre indicadores de desempenho relacionados ao custo de produção, produtividade, índice de retrabalho, perda de materiais, entre outros. Essas informações foram utilizadas como *feedback* para a avaliação da primeira etapa do projeto, o que permitiu sua subsequente extensão para outros estados do Brasil.

No ano de 2004, o programa foi nacionalizado através da Capacitação de técnicos de outros estados (Sistemas SENAI e SEBRAE) nas metodologias para dar continuidade à multiplicação e à prestação de serviços para indústria. Para a validação do processo de nacionalização do programa Inovar para Competir, foram realizados mais três testes pilotos (um para cada metodologia) em três empresas de pequeno e médio porte.

É importante observar que, da maneira em que foi concebido, o programa Inovar para Competir não poderia ser considerado um programa de extensão industrial propriamente dito, já que seu objetivo principal não era o atendimento das empresas, mas sim a identificação e absorção de novas metodologias de intervenção com vistas à capacitação interna dos técnicos do SEBRAE e do SENAI para aprimorar os atendimentos e os serviços já existentes nessas unidades.

No entanto, para dar continuidade aos atendimentos com base nas metodologias do programa Inovar para Competir, o SENAI, em parceria com a FINEP e o MCT, criou o programa Extensionismo Tecnológico, que é um serviço de assessoria destinado a PMEs, que tem o objetivo de aplicar as diretrizes e metodologias do programa Inovar para Competir com foco na melhoria de produtos e processos.

O projeto está sendo desenvolvido desde 2005 em diversos estados através dos escritórios regionais do SENAI. Além das três metodologias que o Projeto contava inicialmente, nessa fase foram incluídas mais duas metodologias de otimização de produtos e processos ao longo de sua execução (PROTEC, 2008):

- (1) *Design of Experiments* (DoE), que é utilizada para otimização de testes e experimentos para criação de novos produtos e processos. É uma técnica estatística para planejar experimentos e verificar a influência simultânea de diferentes causas (fatores) e suas interações determinando qual delas terá maior impacto sobre o resultado desejado (variável de saída analisada).
- (2) Gerenciamento Ambiental Preventivo (*Präventum*), que se destina à adequação dos produtos e processos das empresas aos requisitos de controle ambiental dos clientes. As principais ferramentas utilizadas na *Präventum* são: o *Brainstorming*, o QFD (*Quality Function Deployment*) e o FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). São aplicadas também planilhas de quantificação e classificação de resíduos e um plano de ação que é o Projeto Ambiental.

Os atendimentos funcionam da seguinte maneira: inicialmente, as empresas passam por um diagnóstico realizado por técnicos do SENAI, que identificam os principais gargalos, definem indicadores, avaliam a estrutura organizacional e comercial, a gestão ambiental e a gestão da produção. Também são apontadas as necessidades de desenvolvimento de recursos humanos.

Com base no levantamento inicial, é implementada a otimização de produtos e processos com as cinco metodologias do Inovar para Competir. As metodologias são repassadas às empresas para que elas possam utilizá-las novamente, de acordo com as novas necessidades que surgirem. Se necessário, também podem ser executados alguns serviços especializados, como consultoria, cursos, testes e ensaios de produtos e processos. O tempo de atendimento depende do grau de necessidade da empresa e da

metodologia que será utilizada, variando entre o mínimo de 24 horas e o máximo de 64 horas.

Algumas notas divulgadas em sites governamentais apontam que o programa Extensionismo Tecnológico apresentou resultados importantes para a melhoria da competitividade das PMEs atendidas, como por exemplo: redução de custos e desperdícios e aumento da produtividade²³.

No entanto, a análise dos documentos oficiais do projeto examinados²⁴ demonstrou que não existem mecanismos formais de avaliação do impacto do programa nas empresas. Nesses documentos, apenas puderam ser identificados alguns relatos de experiências pontuais e casos de sucesso nas empresas atendidas durante a implementação do projeto piloto no Rio Grande do Sul.

3.5 PEIEx – Projeto Extensão Industrial Exportadora

Esse subitem apresenta as informações sobre o PEIEx, que é o objeto de análise deste trabalho. Por esse motivo, será feita uma discussão mais detalhada sobre o seu arranjo institucional, suas etapas de implementação e os principais métodos de intervenção utilizados.

A criação do PEIEx foi pautada na experiência anterior do programa Extensão Empresarial, desenvolvido pelo governo do Estado do Rio Grande do Sul, através de uma cooperação técnica com as universidades regionais²⁵.

A partir dessa experiência pioneira no Rio Grande do Sul, foi criado o Programa Extensão Industrial Exportadora (PEIEx); um programa de fomento e capacitação, com o objetivo geral de resolver problemas técnico-gerenciais e tecnológicos de empresas de pequeno porte situadas em Sistemas Locais de

²³ PROTEC – Sociedade Brasileira Pró-Inovação. “Extensionismo Tecnológico auxilia as empresas a inovarem”. Notícias, abril de 2008. Disponível:

<http://www.protec.org.br/noticiasSenai.asp?busca=inovar%20para%20competir&cod=44>. Acesso em: 03/03/2009.

²⁴ Manual de Operacionalização e Relatório Final do Programa Inovar para Competir.

²⁵ Algumas das escassas informações existentes sobre este programa podem ser encontradas no site do governo do Estado do Rio Grande do Sul: <www.sedai.rs.gov.br>, acesso em 25/03/07.

Produção²⁶. De acordo com o MDIC²⁷ o PEIEx tinha os seguintes objetivos específicos:

- Incrementar a competitividade das empresas;
- Disseminar a cultura exportadora;
- Introduzir melhorias técnico-gerenciais e tecnológicas;
- Contribuir para a elevação dos níveis de emprego e renda;
- Promover a capacitação para a inovação;
- Promover a inovação e cooperação entre as empresas e instituições de apoio.

O PEIEx foi um dos projetos estruturantes do chamado “Programa APL” e da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do MDIC. Como apontado no trecho a seguir, extraído do manual de trabalho do PEIEx:

Dessa forma, a proposta é, pela ação de extensão industrial exportadora, garantir, em curto prazo, o engajamento das empresas de um APL no esforço de construção de uma estratégia de desenvolvimento compartilhada entre as empresas e entre estas e as instituições de apoio, governamentais e não-governamentais, com o objetivo de elevar o padrão de competitividade do APL (PEIEx, 2005, p. 03).

Esse trecho mostra que o PEIEx foi implementado e concebido em um contexto bastante peculiar, marcado pelo desenvolvimento de políticas especificamente direcionadas a Sistemas Locais de Produção. Diferentemente do SEBRAETEC, essa perspectiva local esteve presente desde o início da implementação do PEIEx, tendo influência direta no método de intervenção e nos mecanismos de coordenação interinstitucional do programa.

O projeto inicial foi desenvolvido em 6 Sistemas Locais de Produção do Brasil, durante o ano de 2005, tendo atendido um total de 1512 empresas²⁸. A figura 8 a seguir apresenta a estrutura geral de coordenação do PEIEx.

²⁶É importante ressaltar que antes da implementação efetiva do PEIEx, houve o desenvolvimento de um programa piloto do PEIEx no Rio Grande do Sul. No entanto, não existem informações disponíveis sobre esse projeto no que diz respeito à estrutura organizacional adotada e os resultados do programa.

²⁷ Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=360>. Acesso em: 04/05/07.

²⁸ As informações mais superficiais sobre o programa podem ser encontradas no *site* oficial do MDIC. No entanto, não há nenhum outro registro sobre o desenho institucional utilizado e as características mais detalhadas do método de implementação. Essas informações mais detalhadas serão apresentadas neste trabalho com base em documentos internos de circulação restrita, que puderam ser consultados em virtude da experiência como estagiária em um dos seis projetos do PEIEx.

FIGURA 8 – ESTRUTURA GERAL DO PEIEX

Fonte: PEIEx (2005)

A coordenação geral do projeto era exercida pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC - em parceria com a Agência Nacional de Promoção de Exportações do Brasil – APEX -, com o Serviço Nacional de apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE – e instituições de ensino e pesquisa nas regiões dos Sistemas Locais de Produção.

Os Comitês Consultivos (CC) representavam a instância encarregada da interface entre a esfera federal e a estadual/regional e eram integrados por representantes dos governos estaduais, governos municipais, entidades de classe e instituições de apoio.

Com composição similar à dos Comitês Consultivos (CC), os Núcleos Estratégicos (NE) se diferenciavam daqueles por agruparem instituições vinculadas a SLPs específicos, de uma mesma especialidade produtiva. Cada NE estava vinculado a uma determinada aglomeração de empresas e atuava exclusivamente na sua governança local. Ou seja, era a instância responsável pela gestão do Sistema Local de Produção.

Entre suas principais atribuições, os Núcleos Estratégicos eram responsáveis por (i) promover discussões para a análise e diagnóstico do SLP; e (ii) propiciar o ambiente adequado para a elaboração de um “Plano de Desenvolvimento do APL” (PDA)²⁹.

²⁹ O PDA era uma das etapas da política de “ações integradas de apoio aos APLs”, que tinha três fases principais: (1) levantamento de informações para o diagnóstico competitivo das

Havia, por fim, os Núcleos Operacionais (NO), que eram as unidades operacionais do PEIEx no âmbito local. Em cada um dos 6 SLPs nos quais o PEIEx foi implementado, o MDIC estabeleceu um convênio com alguma instituição local para ser o órgão responsável por abrigar e desenvolver as atividades do programa. Essas instituições locais parceiras variaram de local para local, podendo ser institutos de pesquisas, universidades, associações de produtores, entre outros. A partir dessa parceria com as instituições de cada um dos SLPs foram constituídos os NO, cuja composição interna está representada na figura 9 a seguir.

FIGURA 9 – ESTRUTURA DO NÚCLEO OPERACIONAL

Fonte: PEIEx (2005)

Os NO desempenhavam o mesmo papel dos centros de extensão existentes nos modelos internacionais discutidos anteriormente. Cada um dos seis NO foi composto por uma equipe multidisciplinar de consultores (denominados técnicos extensionistas), com experiência profissional no setor e graduação de nível superior completo e/ou pós-graduação.

Uma característica interessante desses extensionistas é que eles eram agentes locais, geralmente reconhecidos no meio empresarial e que tinham vasta experiência profissional no setor a que o projeto se direcionava. Esses técnicos foram contratados diretamente pelo MDIC, que provia os encargos com salários. As instituições locais, por sua vez, eram responsáveis em prover

a infra-estrutura necessária para o funcionamento dos NO, ficando a cargo também da contratação dos estagiários (existiam 4 por NO).

De maneira sucinta, a metodologia do PEIEx é composta por três fases principais: **diagnóstico**, **implementação dos serviços** e **avaliação** do projeto pelos empresários. A figura 10 a seguir apresenta todas as fases do programa, a partir do contato inicial com as empresas.

FIGURA 10 – ETAPAS DO ATENDIMENTO DO PEIEX

Fonte: PEIEx (2005)

De acordo com a figura 10, verifica-se que a divisão do tempo dedicado a cada etapa do atendimento priorizava a fase de diagnóstico. Nessa fase, os responsáveis por cada empresa respondiam um questionário contendo informações descritivas sobre a empresa, fornecendo dados gerais sobre o número de funcionários, o volume de produção, o faturamento anual, entre outros itens.

Com esses dados em mãos, o técnico extensionista fazia uma visita de avaliação na empresa, na qual o proprietário ou gerente era entrevistado de forma a permitir que o extensionista coletasse dados mais detalhados sobre o processo produtivo, as características do negócio e a forma de atuação da empresa no mercado. Essas ações desenvolvidas na fase de diagnóstico eram sistematizadas de forma a gerar um relatório sobre a empresa. Os relatórios eram feitos pelo extensionista e indicavam as principais demandas da empresa, assim como as recomendações sobre os serviços a serem implementados para suprir as carências.

Os serviços prestados eram definidos de acordo com a priorização das demandas mais críticas identificadas na empresa. Essa priorização deveria ser feita com base na matriz importância vs. desempenho apresentada a seguir na figura 11.

FIGURA 11 – MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO ESTRATÉGICA UTILIZADA PELOS EXTENSIONISTAS

Fonte: PEIEx (2005)

Utilizando essa matriz, o técnico extensionista identificava os pontos fortes (nos quais as empresas apresentavam bom desempenho geral) e os pontos críticos (nos quais as empresas apresentam carências e dificuldades de atuação). Os atendimentos envolviam todas as áreas funcionais da empresa, consideradas no projeto como:

1. Administração Organizacional
2. Recursos Humanos
3. Finanças e Custos
4. Vendas e Marketing
5. Comércio Exterior
6. Produto e Manufatura.

As indicações das demandas e dos serviços a serem implementados eram sumarizadas em um documento denominado “Plano de Ação”. Uma característica importante desse Plano de Ação é que os serviços indicados deveriam ser priorizados de forma a atender concomitantemente os critérios de (i) importância para a empresa, (ii) eficácia da ação e (iii) custo do serviço.

A combinação desses três elementos garantia que os serviços prestados não implicassem em grandes custos (para a empresa³⁰ e para o projeto) e que permitissem ações mais simples, com resultados de curto prazo, mas que, ao mesmo tempo, atendessem a necessidades mais urgentes das empresas, possibilitando o seu desenvolvimento em outras áreas.

Uma das principais vantagens dessa metodologia é que todas as melhorias implementadas nas empresas dependiam de um diagnóstico realizado anteriormente, revelando a ênfase na demanda. Esse foco na demanda também direcionava o método de intervenção utilizado pelo extensionista, que poderia envolver três ações principais, de acordo com o estágio de desenvolvimento da empresa, como mostrado no quadro 8 a seguir (PEIEx, 2005).

QUADRO 8 – PEIEX: FORMAS DE INTERVENÇÃO NA EMPRESA

MÉTODO DE INTERVENÇÃO UTILIZADO	ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DA EMPRESA
Conscientização: treinamentos de conscientização, evidenciando aos trabalhadores e ao empresário a importância da mudança	As empresas apresentam quase desconhecimento em relação à tecnologia a ser transferida e/ou implantada
Execução: atuação através de uma equipe multidisciplinar, composta por representantes do nível tático e operacional da empresa	As empresas já conhecem a tecnologia a ser transferida e a mesma está implantada ou parcialmente implantada, porém com resultados mínimos
Consolidação: padronização dos processos e melhorias incrementais	As empresas apresentam conhecimento e geração de resultados bem avançados em relação à tecnologia a ser transferida e/ou implantada.

Fonte: Elaborado com base em PEIEX (2005)

³⁰ Os custos para empresa referiam-se apenas aos gastos resultantes de modificações geradas pela implementação dos serviços. É importante ressaltar que os serviços prestados pelo PEIEx não eram cobrados.

A metodologia do PEIEx também previa que as demandas que exigissem maiores esforços em termos de tempo ou de recursos ou que não se encaixavam nas prioridades dos extensionistas deveriam ser encaminhadas para outras entidades de prestação de serviço localizadas no SLP, como as instituições financeiras, consultorias, entidades de ensino, de pesquisa, entre outras. Conseqüentemente, as ações desenvolvidas nas empresas deveriam ter uma perspectiva sistêmica, de forma a aproveitar os insumos oferecidos pelas outras instituições locais. A figura 12 a seguir representa a forma de atuação do PEIEx.

FIGURA 12 – MATRIZ DE ATENDIMENTO DAS DEMANDAS

	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa n
Extensionista 1	Gestor da Empresa	Ação 1	Ação 2	
Extensionista 2	Ação 1	Ação 3		Gestor da Empresa
Extensionista 3		Ação 2	Ação 3	
Extensionista 4	Ação 2		Gestor da Empresa	Ação 1
Terceiros (*)			Ação 4	Ação 2
Extensionista n	Ação 3	Gestor da Empresa	Ação 1	Ação 3

Fonte: PEIEx (2005)

A Matriz de Atendimento de Demandas era utilizada para o planejamento das ações de promoção de soluções individuais e coletivas. Dessa forma, o projeto implementava ações nas empresas individuais e também deveria formular um conjunto de ações comuns que deveriam ser direcionadas a grupos de empresas. Assim como o modelo americano, o modelo institucional do PEIEx visava à integração dos esforços de modo a aproveitar as sinergias locais e coordenar as diferentes iniciativas de apoio já existentes.

Além disso, o PEIEx ainda considerou a implantação de melhorias no SLP como um todo, já que sua metodologia previa a identificação de demandas coletivas e seu encaminhamento à governança local para a elaboração de um

“Plano de Melhorias do APL”. Nesse caso, houve uma tentativa de integrar os esforços de capacitação no nível da firma - através do PEIEx - aos esforços de desenvolvimento no nível do SLP - através dos mecanismos coletivos de cooperação e governança interinstitucional. De acordo com o manual de atuação do PEIEx, o projeto pretendia:

[...] estabelecer um processo de convergência com todos os atores locais visando: consolidar uma agenda de trabalho com o propósito de alinhar iniciativas institucionais, fazer convergir à multiplicidade de esforços, otimizar a alocação de recursos, promover o compartilhamento de objetivos comuns e consolidar boas práticas para a atuação em APL (PEIEX, 2005, p. 04).

No entanto, é importante ressaltar que apesar de a metodologia do PEIEx ter presumido a coordenação entre diferentes instituições, observa-se que, de modo geral, as políticas de apoio aos SLPs no Brasil apresentam dificuldades de articulação entre os agentes locais e federais. Como apontado por Suzigan et al (2007), a política industrial voltada aos SLPs ainda carecia de um desenho institucional eficaz, que fosse capaz de lidar com as peculiaridades inerentes às aglomerações de empresas.

Apesar desses problemas, pode-se afirmar que, comparativamente aos modelos tradicionais de extensão industrial verificados no Brasil, o PEIEx teve uma preocupação maior com o contexto no qual as empresas estavam inseridas, já que procurou incorporar ações para o desenvolvimento dos SLPs.

O ambiente mais favorável às interações e as vantagens que resultam da concentração espacial de pequenas e médias empresas deveriam ser considerados na análise dos programas de capacitação, já que tais forças permitem que as melhorias alcançadas no âmbito interno das empresas se difundam rapidamente por todo o conjunto de produtores, multiplicando os resultados em termos de desempenho coletivo.

Finalmente, a terceira e última fase do método de atuação do PEIEx era composta pela avaliação do projeto. Essa avaliação era realizada pelo responsável da empresa, que deveria responder um questionário sobre a atuação do extensionista e sua satisfação em relação aos serviços prestados. A entrega do questionário marcava a finalização do atendimento.

Cada um dos Núcleos Operacionais deveria repassar essas informações para um banco de dados *on line* disponibilizado no site do MDIC. No entanto, assim como nos outros programas brasileiros de extensão apresentados, não

há registros ou documentos disponíveis para consulta que apontam a existência de métricas e indicadores desenvolvidos para avaliar o impacto do PEIEx. Essas informações foram transformadas em relatórios internos de circulação restrita. Dessa forma, nota-se uma completa escassez de informações, que se soma ao problema da descontinuidade que marcou esse programa.

Na verdade, essa descontinuidade é um dos principais elementos que distancia o PEIEx das experiências internacionais, principalmente nos países onde o sistema de extensão industrial é mais desenvolvido. Nesses países, os programas são permanentes e estão apoiados em um arcabouço institucional estável que persiste ao longo dos anos, formando uma base sólida para o desenvolvimento da estrutura produtiva nacional. Outra evidência da importância dos programas de extensão industrial nesses países é a existência de uma grande quantidade de atividades voltadas ao monitoramento dos centros de extensão, com vistas a avaliar a eficácia dessa política.

Dessa forma, observa-se que o PEIEx apresentou algumas diferenças e semelhanças em relação aos outros programas de extensão apresentados, que estão relacionadas a três quesitos principais: (a) escopo dos serviços prestados; (b) método de intervenção e; (c) mecanismos de avaliação. O quadro 9 a seguir apresenta uma comparação dos programas analisados com base em cada um desses quesitos.

QUADRO 9 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO APRESENTADOS

	Escopo dos serviços	Método de intervenção	Mecanismos de avaliação
SEBRAETEC	Restrito à área tecnológica	Serviços intensivos, de longa duração	Banco de dados na internet; relatórios internos e avaliação de terceiros
PRUMO	Restrito: solução de problemas relacionados à qualidade em produtos e processos	Serviços pontuais de curta duração	Relatórios internos
PROGEX	Restrito a melhorias de produtos para exportação	Serviços intensivos de longa duração	Relatórios internos
INOVAR PARA COMPETIR	Restrito à utilização de cinco metodologias de gestão do processo de inovação	Serviços intensivos de longa duração	Descrição dos casos de sucesso
PEIEx	Abrangente: resolução de problemas na área industrial e gerencial	Serviços pontuais de curta duração	Banco de dados na internet e relatórios internos

Fonte: elaboração própria

As informações dispostas no quadro 9 apontam que nos programas analisados não houve um padrão claro de desenvolvimento dos mecanismos de coordenação institucional, como foi verificado nas experiências de extensão industrial nos EUA e no Japão. Ou seja, não existiu – e ainda não existe - uma organização centralizada para definição das características e diretrizes gerais dos programas.

Essa falta de coordenação resultou na existência de um grande número de programas de extensão em uma mesma aglomeração, sendo que o escopo dos serviços de cada um desses programas está restrito a uma determinada área com diferentes propósitos – como exemplo, pode-se citar a criação de programas específicos para exportação, para qualidade, para inovação, etc.

A restrição do escopo dos serviços prestados é uma das principais deficiências dos programas de extensão analisados, já que limita o alcance dos projetos a determinados perfis de empresas. Por causa disso, as instituições de apoio acabam desenvolvendo diversos programas de extensão industrial em

um mesmo local, o que prejudica o melhor aproveitamento dos recursos existentes e diminui a eficiência das políticas de apoio.

Essa heterogeneidade também se reflete no método de intervenção dos programas, que ora são mais intensivos - com atendimentos prolongados e assessoria para implementação dos serviços - ora são mais pontuais, com atendimentos rápidos visando à difusão de informações.

Um agravante desses problemas é que muitas vezes os programas de extensão existentes acabam oferecendo serviços bastante similares, dadas as características da estrutura produtiva do local onde atuam. Confirmando esse ponto, a análise das informações dispostas no quadro 9 indica que existem diversas sobreposições entre os programas apresentados, demonstrando que, muitas vezes, essas iniciativas culminaram na duplicação de esforços por parte das diferentes instituições executoras.

O escopo restrito dos serviços de extensão impede que um mesmo programa possa atuar em diversas áreas, de acordo com a necessidade das empresas. Um agravante desse problema é que os programas foram criados por instituições diferentes, em contextos isolados e com propósitos diversos, sem que houvesse um esforço de articulação com as iniciativas já existentes.

Esses problemas se somam à falta de mecanismos sistemáticos voltados à avaliação do desempenho dos programas existentes. Como mostrado no quadro 9, os métodos de avaliação existentes ainda são muito precários, sendo realizados pelas próprias instituições executoras. O único programa que contou com avaliação externa realizada por uma entidade neutra foi o SEBRAETEC. Mesmo assim, essas informações não foram divulgadas e não há evidências de que essa prática seja sistemática e nem que tenha sido utilizada como insumo para a implementação de melhorias e mudanças no modo de operação do programa.

Diante disso, argumenta-se que a falta de mecanismos apropriados de monitoramento e avaliação é uma das principais deficiências dos programas de extensão no Brasil. Como observado nas experiências internacionais, a evolução dos programas de extensão exige, necessariamente, o aprimoramento dos mecanismos de avaliação existentes.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como apontado, este trabalho pretende integrar os aspectos relacionados à capacitação de pequenas e médias empresas às vantagens proporcionadas pelo Sistema Local de Produção. O intuito é compreender como esses fenômenos interagem entre si e influenciam o aprimoramento produtivo das pequenas e médias empresas localizadas em aglomerações industriais.

Dentre os diversos tipos de programas de Extensão Industrial, optou-se por pesquisar o PEIEx por quatro motivos principais: (i) por tratar-se de uma experiência relativamente recente no Brasil, (ii) porque foi concebida e desenvolvida no contexto dos SLPs, (iii) porque ainda não foi avaliado de forma criteriosa e (iv) porque tinha nos seus objetivos iniciais a intenção clara de integração e articulação com as demais ações políticas existentes no âmbito local.

Dentre os seis projetos pilotos do PEIEx no Brasil, foi investigado o programa desenvolvido no Sistema Local de Produção da cidade de Franca, interior do Estado de São Paulo, onde se localiza o segundo maior pólo produtor de calçados do país. A principal razão dessa escolha deve-se ao fato de que o SLP de Franca é marcado pelo predomínio de PMEs, que apresentam grande parte dos problemas comumente relacionados ao seu tamanho - como dificuldades de gestão e carências de recursos e informações.

A análise dos serviços prestados pelo PEIEX e seu impacto nas empresas teve um foco na área de gestão da produção, de modo que os serviços e práticas relacionados a outras áreas foram avaliados com base em sua contribuição para o desenvolvimento da área de manufatura na empresa. Esse recorte se justifica pelo fato de que nas pequenas e médias empresas a gestão da produção tem um enfoque sistêmico e, conseqüentemente, seu desempenho afeta todas as outras áreas da empresa.

4.1 Etapas de Desenvolvimento da Pesquisa

O parâmetro para avaliação das práticas introduzidas pelo PEIEx foi pautado inicialmente na perspectiva das melhores práticas de gestão da

produção, encontradas na literatura sobre Manufatura de Classe Mundial (*World Class Manufacturing*).

Esse parâmetro foi utilizado como um ponto de partida para medir o impacto do PEIEx, considerando sua contribuição para o aprimoramento produtivo das pequenas e médias empresas. Para tanto, foi desenvolvida uma análise dos serviços prestados nas empresas e das práticas implementadas por elas como um resultado de sua participação no PEIEx.

As práticas, ações e serviços identificados foram confrontados com as melhores práticas, de modo a estabelecer uma relação que permitiu avaliar a sua contribuição para a competitividade das empresas. Para tanto, foi necessária uma pesquisa prévia na literatura para definir quais são as melhores práticas de gestão da produção. Essa pesquisa foi feita a partir da literatura sobre melhores práticas e Manufatura de Classe Mundial.

O termo Manufatura de Classe Mundial (MCM) foi cunhado pela primeira vez por Hayes e Wheelwright (1984), mas ainda é largamente utilizado por diversos autores na área de estratégia de operações, que contribuíram com a expansão dessas idéias iniciais, adicionando novas práticas e ignorando algumas já existentes.

O trabalho de Hayes e Wheelwright (1984) descreve o conceito de MCM como sendo um conjunto de técnicas, cuja adoção leva a níveis superiores de desempenho. Esses autores descobriram que as empresas com alto desempenho mundial apresentavam algumas características em comum, que foram classificadas em 6 práticas fundamentais presentes em seu trabalho. São elas:

1. Habilidades e capacitação da mão-de-obra;
2. Competência técnica do corpo administrativo-gerencial;
3. Competição por qualidade;
4. Participação dos funcionários;
5. Engenharia de reconstrução (desenvolvimento próprio de equipamentos);
6. Melhoria Contínua.

Flynn et al (1999) se propuseram a analisar os fundamentos iniciais da manufatura de classe mundial que foram propostos por Hayes e Wheelwright,

contrastando-os com os desenvolvimentos mais recentes dessa literatura representados pelos trabalhos de Schonberger (1986) e Giffi et al (1990).

O estudo constatou que, de modo geral, as práticas que compõem o conceito de MCM ainda eram válidas e adotadas pelas melhores empresas. Os estudos atuais expandiram o escopo da MCM e adicionaram conceitos que evidenciam práticas mais recentes de gestão da manufatura, como, por exemplo, o TQM e o JIT.

Desde o trabalho pioneiro de Hayes e Wheelwright, a literatura sobre MCM evoluiu consideravelmente, de modo a acompanhar o desenvolvimento das técnicas e tecnologias de manufatura. Como consequência, a revisão bibliográfica da literatura atual permitiu a identificação de um grande número de práticas que, por definição, são adotadas pelas melhores empresas do mundo e representam o que há de mais avançado na área de gestão manufatura.

Essas práticas foram agrupadas em quatro áreas principais: (1) Recursos Humanos, (2) Just-in-Time e Lean Manufacturing, (3) TQM (Gestão da Qualidade Total) e (4) Tecnologias e Sistemas de Manufatura ³¹.

No entanto, verificou-se que as melhores práticas apontadas na literatura ainda estavam muito distantes da realidade das empresas do SLP de Franca, o que tornou necessário o desenvolvimento de uma referência mais próxima do contexto de atuação das empresas pesquisadas, que permitisse captar as especificidades setoriais e locais. Essas considerações estão em consonância com as observações feitas por Luria e Wiarda (1996), que afirmaram que o principal intuito desse tipo de estudo é minimizar os efeitos decorrentes das diferenças entre setores, de forma a contrabalancear o caráter universal atribuído às melhores práticas.

Disso decorre que a perspectiva das melhores práticas deve ser adaptada ao ambiente específico no qual as empresas operam. Para atender a esses requisitos, foi selecionado um conjunto de empresas mais avançadas do SLP de Franca, com o objetivo de desenvolver um referencial analítico para embasar a análise do impacto do PEIEx nas empresas estudadas. As etapas

³¹ O detalhamento das melhores práticas pode ser consultado no Anexo A deste trabalho. Elas foram organizadas em quatro quadros que apresentam o conjunto de práticas identificadas dentro de cada uma das quatro áreas da Manufatura de Classe Mundial. Nesse mesmo Anexo também são indicadas as principais referências utilizadas.

do desenvolvimento da pesquisa nas PMEs serão apresentadas nos próximos itens.

4.1.1 Identificação das melhores práticas de produção no contexto do SLP

Essa etapa da pesquisa teve o objetivo de verificar a ocorrência das melhores práticas de produção no SLP de Franca, de forma a aproximar o conteúdo existente na literatura ao ambiente competitivo em que operavam as PMEs.

A identificação das melhores práticas foi feita a partir de visitas a empresas reconhecidas com as líderes do SLP, sendo: 10 empresas de médio porte, 5 empresas de pequeno porte e 5 microempresas³². Essas entrevistas tiveram o objetivo de adaptar as melhores práticas verificadas inicialmente na literatura à realidade local.

Primeiramente, foram visitadas as empresas de médio porte, de forma a refinar o questionário que posteriormente foi utilizado nas entrevistas com as pequenas e microempresas. Após as visitas e a análise dos dados coletados, foi selecionado um conjunto de melhores práticas de gestão da produção para cada um dos grupos de empresas líderes (micro, pequenas e médias empresas).

Nessa etapa da pesquisa de campo, as empresas líderes foram investigadas no que diz respeito à adoção das melhores práticas verificadas na literatura sobre Manufatura de Classe Mundial, envolvendo as suas quatro áreas principais, indicando³³:

- Quais das melhores práticas eram adotadas pela empresa
- Dentre as práticas adotadas pela empresa, quais representam vantagens competitivas mais relevantes (classificação das práticas de acordo com sua importância para a empresa).

Além disso, foram investigados alguns dos pré-requisitos necessários para a adoção das melhores práticas pelas empresas. Os proprietários entrevistados

³² A escolha das empresas líderes foi feita com base na indicação de dois técnicos extensionistas que foram entrevistados durante a pesquisa.

³³ O roteiro de entrevistas utilizado nessa etapa da pesquisa de campo pode ser consultada no anexo B deste trabalho.

foram solicitados a descrever como se deu o processo de adoção das principais práticas, visando identificar quais eram as práticas mais simples que antecederam as mais complexas.

Os dados coletados nessas empresas apontaram que existem grandes diferenças entre as práticas verificadas nas empresas em relação àquelas verificadas na literatura. Diante disso, a definição das melhores práticas para cada grupo de empresas foi estabelecida a partir da somatória de três critérios principais:

1. **Reconhecimento:** os empresários reconhecem que a prática é importante para sua competitividade;
2. **Literatura:** a prática coincide ou se aproxima das melhores práticas de gestão da produção identificadas na literatura;
3. **Comparação:** a prática ainda é inexistente ou menos elaborada nas demais empresas do grupo, caracterizando-a como um diferencial competitivo.

A combinação desses três critérios resultou na seleção de um conjunto de melhores práticas de gestão da produção nas empresas de micro, pequeno e médio porte. Para direcionar a análise, os resultados foram organizados dentro das 4 áreas da MCM identificadas na literatura.

As informações coletadas nessa etapa serviram como base para a elaboração do roteiro de entrevistas que foi utilizado nas etapas posteriores da pesquisa de campo.

4.1.2 Análise das empresas que participaram do PEIEx

A partir das informações coletadas na pesquisa com as empresas líderes do Sistema Local de Produção de Franca, foram selecionadas algumas empresas atendidas pelo PEIEx para serem estudadas com maior profundidade.

No total, foram entrevistadas 20 empresas atendidas pelo PEIEx, sendo 10 de pequeno porte e 10 microempresas – com base na classificação por número de funcionários. Não houve possibilidade de entrevistar nenhuma

empresa de médio porte atendida pelo PEIEx, por ausência de contato e indisponibilidade do proprietário ou dirigente.

Assim como ocorreu com as empresas líderes, a seleção das empresas atendidas para realização do estudo de caso foi pautada em entrevistas com dois técnicos extensionistas do projeto PEIEx, respeitando os seguintes critérios:

- (1) Empresas avançadas em termos de gestão e desempenho; se justifica porque, como sugere a literatura, as empresas com esse perfil exercem influência sobre as demais empresas e impulsionam os processos de difusão de conhecimentos (*spillovers*) no SLP (CANIELS; ROMIJN, 2003). Além disso, a escolha de empresas mais avançadas resulta em critérios mais exigentes na avaliação do impacto do programa de extensão – um dos principais objetivos deste trabalho.
- (2) Empresas com o mesmo foco de atuação (posicionamento estratégico e nichos de mercado). A escolha de empresas com o mesmo foco de atuação é importante porque essas empresas geralmente possuem bases internas de conhecimento semelhantes, o que por sua vez, facilita a identificação dos *spillovers*.

Na maior parte das vezes, foram entrevistados os responsáveis pela área de gestão da produção ou com os proprietários de cada empresa. Além de informações gerais sobre a empresa, as entrevistas coletaram dados relacionados a quatro temas principais³⁴:

1. *Caracterização da participação no PEIEx.* Os entrevistados descreveram sua participação no programa e o atendimento realizado pelo extensionista, de acordo com os seguintes critérios: (a) motivação que levou à participação; (b) problema/demanda identificados no diagnóstico do programa; (c) serviços implementados e soluções oferecidas; (d) tempo total de duração do atendimento; (e) ações que foram adotadas como resultado do serviço prestado.

³⁴ O roteiro de entrevista utilizado nessa etapa da pesquisa pode ser consultado no Anexo C deste trabalho.

2. *Adoção de novas técnicas e práticas de produção.* Os proprietários descreveram as principais mudanças em termos de novas práticas e técnicas adotadas, dentro de cada uma das quatro áreas da Manufatura de Classe Mundial, no período posterior a 2006³⁵. Procurou-se analisar a evolução da empresa a partir da aquisição de novas capacitações e verificar se existe relação entre as práticas adotadas pela empresa e os serviços introduzidos pelo programa de extensão industrial.

3. *Participação em outros programas de capacitação.* Esse item teve o intuito de investigar a participação da empresa em outros programas locais de capacitação. Os proprietários foram questionados sobre os serviços prestados pelos outros programas (quando houve) e sobre os principais resultados obtidos em termos de novas práticas de gestão implementadas. As respostas obtidas foram importantes para contrabalancear o impacto do PEIEx frente aos outros programas existentes no SLP de Franca.

4. *Interação com instituições, fornecedores e outras empresas do SLP.* O roteiro de entrevistas também continha algumas questões relacionadas às interações e atuação conjunta que as empresas desenvolvem no SLP. Os dados coletados sobre esse tema foram classificados de acordo com o tipo de interação identificado:

- Horizontal (realizada com empresas concorrentes);
- Vertical (realizada com empresas fornecedoras);
- Institucional (realizada no âmbito de instituições locais, como sindicatos, órgãos representativos, institutos, entre outros).

As respostas obtidas dentro desse tema permitiram: (1) verificar a existência de interações voluntárias entre as empresas do SLP e (2) descrever o tipo de interação realizada. Além disso, os dados sobre a interação foram importantes para averiguar a existência de mecanismos de *spillover*, conforme registrado no terceiro objetivo específico deste trabalho (Identificar e caracterizar a influência do SLP no desenvolvimento das PMEs, apontando se - e como - as vantagens resultantes da aglomeração impulsionam esse processo).

³⁵ A coleta retroativa de dados se justifica uma vez que se pretende analisar a evolução da empresa e relacioná-la à aquisição de novas capacitações. A data de 2006 foi escolhida para captar somente as mudanças introduzidas após a realização do projeto, que ocorreu durante o ano de 2005.

A análise dos dados coletados nas empresas que participaram do PEIEx permitiram avaliar a contribuição desse programa para o aprimoramento produtivo das PMEs, principalmente no que diz respeito à aquisição de conhecimentos necessários à adoção das melhores práticas. Dessa forma, a pesquisa procurou verificar a relação das práticas de gestão da produção existentes nessas empresas com os serviços prestados pelo PEIEx.

O procedimento de análise utilizado nessa etapa da pesquisa está esquematizado na figura 13.

FIGURA 13 – AVALIAÇÃO DO PEIEX

Fonte: Elaboração própria

O processo de análise registrado na figura 13 foi aplicado em cada empresa estudada, a partir das informações coletadas nas entrevistas. Dessa forma, o passo 1 representa a correlação entre os serviços prestados pelo PEIEx e as ações geradas na empresa, ou seja, as novas práticas implementadas como resultado – ou não – de sua participação no programa. Nesse sentido, passo 1 registra a passagem de A (principais serviços prestados pelo extensionista durante a participação da empresa no projeto)

para B (as novas práticas de gestão implementadas pela empresa nos últimos dois anos).

Esse método de avaliação tem reconhecida importância na literatura, sendo citado como uma das formas mais apropriadas para avaliar o impacto dos programas de extensão:

Os critérios tradicionais de desenvolvimento econômico não são métodos eficazes para medir o impacto dos programas de extensão; bons indicadores são as tecnologias implementadas ou as práticas de manufatura que foram aperfeiçoadas como um resultado da intervenção do programa (SHAPIRA, 1990, p. 41).

Depois disso, a análise seguiu o passo 2 da figura 13, que representa a correlação das práticas introduzidas pela empresa com as melhores práticas de gestão da produção verificadas no SLP. Esse passo tinha o objetivo de verificar se as práticas do tipo B contribuem para a implementação das práticas do tipo C. A passagem de B para C foi realizada a partir dos dados coletados nas empresas durante os estudos de caso, com base nas informações obtidas nos estudos de caso com as empresas líderes do SLP.

De modo indireto, o passo 2 reflete uma avaliação do desempenho competitivo das empresas, ou seja, quanto mais as práticas implementadas pelas empresas (grupo B) estiverem próximas às melhores práticas do SLP (grupo C), maior será a probabilidade de que a empresa tenha um bom desempenho competitivo³⁶.

De forma a complementar essas medidas, o impacto do PEIEx também foi analisado com base no quadro geral de evolução da empresa. Para tanto, as práticas induzidas pela participação no PEIEx foram avaliadas de acordo com a sua contribuição para o aprimoramento produtivo da empresa diante de outros fatores importantes - como a participação em outros programas de capacitação e a influência dos transbordamentos no SLP. Esse método de análise permitiu isolar o efeito do PEIEx em relação a outras fontes de modernização do SLP.

A análise da contribuição do PEIEx para a evolução da empresa mostrou-se necessária para complementar a análise pautada nos parâmetros das

³⁶ Na pesquisa, o desempenho das empresas foi deduzido a partir de sua aproximação (ou distanciamento) das melhores práticas. Apesar de esse ser um meio indireto, argumenta-se que os resultados alcançados foram suficientes para analisar a contribuição do PEIEx na capacitação das PMEs estudadas, uma vez que permitiu captar e compreender o processo de evolução das empresas no que diz respeito à aquisição de novas capacitações. Esse tipo de análise evolutiva não seria possível se o estudo fosse pautado apenas em indicadores de desempenho.

melhores práticas. Isso se explica porque a simples adoção das melhores práticas de produção não é suficiente para o desenvolvimento das empresas. Muitas vezes, uma boa ferramenta de gestão da produção precisa estar inserida em um contexto específico, juntamente com outros requisitos, para se tornar uma prática eficiente. Isso ocorre porque a gestão da manufatura é caracterizada pela existência de *trade-offs*, o que exige certa coerência entre as diversas ferramentas e práticas adotadas.

Dessa forma, para o programa ter um impacto alto, foi necessário não só que as práticas implementadas estivessem relacionadas às melhores práticas de gestão da produção, mas que também tivessem contribuído para o aprimoramento produtivo das empresas.

Tais informações foram utilizadas para avaliar o impacto do programa, verificando se ele contribuiu para o fornecimento de conhecimentos básicos que puderam propiciar a base para o desenvolvimento competitivo das empresas. Os dados coletados nessa etapa foram importantes para o direcionamento da sexta etapa de desenvolvimento da pesquisa que envolveu a coleta de dados nas empresas não atendidas pelo PEIEx.

4.1.3 Análise das empresas que não participaram do PEIEx

Além da amostra de empresas que participaram do PEIEx, também foi definida uma amostra de empresas do SLP de Franca que não foram atendidas pelo programa. No total, foram entrevistadas 15 empresas não atendidas. A escolha dessas empresas também foi feita a partir das entrevistas com os extensionistas do PEIEx, com base nos mesmos critérios adotados anteriormente.

Nessa fase, foi utilizado o mesmo roteiro das entrevistas com as empresas atendidas pelo PEIEx, excluindo-se as questões referentes à participação no projeto³⁷. As informações coletadas primeiramente com as empresas do PEIEx ofereceram subsídios importantes para a pesquisa com as empresas não participantes.

³⁷ Esse roteiro de entrevista também pode ser consultado no Anexo D deste trabalho.

O objetivo dessa etapa foi verificar a existência de padrões semelhantes de adoção das melhores práticas entre esses dois grupos, indicando se (e como) houve transbordamento de conhecimentos (nesse caso, das práticas de gestão da manufatura) propiciado pelo ambiente do SLP.

As empresas não atendidas pelo PEIEx foram questionadas sobre os temas 2 (*Adoção de novas técnicas e práticas de produção*) e 3 (*Interação com instituições, fornecedores e outras empresas do SLP*) descritos no item anterior. Nessas empresas, as práticas semelhantes àsquelas adotadas pelas empresas atendidas pelo PEIEx foram aprofundadas de modo a obter informações mais detalhadas sobre as fontes que levaram à sua aplicação.

A comparação e análise dessas práticas – entre empresas atendidas e não atendidas - permitiram aprofundar o conhecimento a respeito das vantagens proporcionadas pelo Sistema Local de Produção e sua influência nos processos de aprendizagem decorrentes da capacitação de PMEs. Esse procedimento de análise está esquematizado na figura 14.

FIGURA 14 – ANÁLISE DA OCORRÊNCIA DE TRANSBORDAMENTOS NO SLP

Fonte: elaboração própria

Como mostrado na figura 14, a análise dos dados levantados levou em consideração a existência de práticas de produção similares entre as empresas. Para tanto, o primeiro passo foi a comparação das informações

obtidas nas entrevistas com as empresas atendidas e com as empresas não atendidas, visando identificar se existiam práticas semelhantes entre esses dois grupos.

As práticas semelhantes identificadas foram investigadas com maior profundidade para caracterizar seu processo de difusão entre as empresas do SLP. Num segundo momento, os transbordamentos e os mecanismos de difusão das práticas foram analisados com o propósito de identificar as principais fontes de modernização do SLP.

Com base em Schmitz (1997), os mecanismos de difusão foram classificados em dois tipos principais: (i) voluntários/ deliberados – quando as empresas tiveram um papel ativo nos processos de difusão, por meio de atividades de cooperação, participação em projetos e contatos com outras empresas e instituições; ou (ii) involuntários/ incidentais – quando o processo de difusão ocorreu sem a participação ativa das empresas, ou seja, quando a difusão ocorreu sem que houvesse nenhum esforço da empresa para tal.

Dessa forma, pôde-se compreender de forma mais apurada quais foram os mecanismos pelos quais essas empresas adquiriram novas capacitações e em que medida elas estavam relacionadas à sua presença no Sistema Local de Produção. Tal procedimento de análise permitiu compreender os mecanismos e processos de transferência das capacitações adquiridas no ambiente do SLP.

5. O SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO DE FRANCA

O Sistema Local de Franca é uma aglomeração industrial do setor de calçados, localizada no Estado de São Paulo, a 400 km da capital (figura 15). A cidade de Franca é tida como o segundo maior pólo produtor de calçados do país, atrás somente da região do Vale do Sinos.

FIGURA 15 – LOCALIZAÇÃO DA CIDADE DE FRANCA

Fonte: Uni-FACEF

O SLP de Franca é formado por 760 empresas, sendo que uma de suas principais características é a predominância de micro e pequenas empresas³⁸:

- 552 microempresas (até 19 funcionários)
- 130 pequenas empresas (de 20 a 99 funcionários)
- 65 médias empresas (de 100 a 499 funcionários)
- 13 grandes empresas (acima de 500 funcionários)

O segmento produtor de calçados de couro é responsável pela maior parte do emprego industrial de toda a região de Franca, tendo gerado mais de 25 mil empregos formais em 2005. Os principais tipos de calçados produzidos são:

³⁸ Os dados econômicos sobre a indústria de calçados de Franca foram baseados em informações do SINDIFRANCA (ver www.sindifranca.org.br). Os dados do SINIFRANCA permitem um nível maior de desagregação dos dados. Entretanto, é importante salientar que não existem maiores informações sobre a metodologia utilizada por essa instituição.

1. Sapatos de couro (Masculino/feminino; Adulto/Infantil)
2. Botas de couro (Masculino/feminino; Adulto/Infantil)
3. Tênis de couro, lona e náilon

Entretanto, verifica-se uma forte especialização na produção de calçados masculinos, que representam 84% do total. As principais matérias-primas utilizadas são: couros bovinos, caprinos, metais, têxteis, adesivos, sola de couro, borracha, TR, EVA.

No Sistema Local de Franca, é possível identificar a presença de todos os elos que compõem a cadeia produtiva de couro e calçados, desde a preparação da matéria-prima, artefatos, insumos químicos até a confecção do calçado e seu acabamento. Nessa aglomeração também se verifica a presença de indústrias correlatas e de apoio, principalmente dos fornecedores de máquinas, equipamentos, insumos e componentes para calçados (SUZIGAN, et al, 2001).

Outra característica importante da indústria de calçados de Franca é a sua presença marcante no comércio internacional. A tabela 6 a seguir mostra os principais dados sobre as exportações de calçados e componentes de Franca entre 2000 e 2007.

TABELA 6 - EXPORTAÇÕES DO SLP DE FRANCA

Ano	CALÇADOS			PARTES E COMPONENTES	TOTAL
	Pares milhões	US\$ milhões	Preço Médio	US\$ milhões	US\$
2000	7,3	142,9	17,84	2,7	145,6
2001	7,0	122,9	16,72	2,2	125,2
2002	5,4	82,2	15,14	2,2	94,5
2003	6,5	98,0	15,03	3,8	101,8
2004	9,8	156,5	15,97	6,9	163,4
2005	8,5	163,3	19,22	7,7	171,0
2006	6,2	136,6	21,90	9,1	145,7
2007	5,3	128,0	24,12	-	128,1

Fonte: MDIC/SECEX; extraído de SINDIFRANCA (2009)

Como se pode ver na tabela 6, em 2005 as exportações de calçados de Franca atingiram o pico de US\$ 163,3 milhões. Depois disso, por causa especialmente da sobrevalorização do real e do acirramento da concorrência

no mercado internacional devido ao aumento das exportações dos países asiáticos, as vendas externas declinaram continuamente até 2007.

Na verdade, esse cenário trouxe importantes desafios para as PMEs de Franca, já que o avanço dos países asiáticos contribuiu para estreitar a faixa de mercado em que esses produtores atuavam, principalmente no que diz respeito aos EUA. Como mostra o gráfico da figura 16, esse país vem perdendo gradualmente sua participação no total das exportações de Franca.

FIGURA 16 - PRINCIPAIS DESTINOS DAS EXPORTAÇÕES DE CALÇADOS DE FRANCA – PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL (EM US\$)

Fonte: Elaborado com base nos dados do SINDIFRANCA (2009)

O gráfico aponta que as exportações para os EUA diminuíram consideravelmente entre o ano de 2004 – quando representavam 68,5% do total – e de 2008, quando passaram a representar apenas 33,9% do total exportado. O gráfico da figura 16 também mostra que grande parte das exportações para os EUA foi redirecionada ao mercado latino-americano, o que se comprova pela crescente participação de países como Venezuela e Argentina na pauta das exportações de Franca nos últimos anos.

No entanto, apesar desses problemas, as empresas do SLP de Franca têm acesso a um conjunto de vantagens competitivas proporcionadas pelo fenômeno da aglomeração. De acordo com Suzigan et al (2001), esses benefícios existentes no SLP de Franca são proporcionados por três fatores

principais: (i) índices elevados de especialização dos produtores; (ii) disponibilidade de mão-de-obra especializada e (iii) presença de indústrias correlatas e de apoio.

Tais fatores geram externalidades positivas que, quando combinadas aos transbordamentos locais, possibilitam o desenvolvimento de uma estrutura produtiva bastante homogênea que, por sua vez, contribui para a formulação e execução de ações de apoio destinadas às PMEs locais. Algumas dessas ações existentes no SLP de Franca serão apresentadas na próxima seção.

5.1 Programas de extensão no SLP de Franca

No SLP de Franca, a infra-estrutura voltada ao desenvolvimento de programas de capacitação e difusão tecnológica é formada por três instituições principais: (i) SEBRAE, (ii) SENAI e (iii) IPT, que são responsáveis pelas iniciativas locais de apoio através da formação de parcerias com outros órgãos de fomento.

A atuação dessas três instituições perpassa, em grande parte, pela atuação do SEBRAE, que é responsável pela liberação de verbas que subsidiam a participação das empresas em alguns dos programas de apoio oferecidos por outras entidades. Os principais programas identificados serão analisados de acordo com as três principais instituições fornecedoras.

O levantamento dos programas de capacitação existentes no SLP de Franca revelou que, além do PEIEx, existiam outros três programas de extensão industrial (de acordo com a definição proposta neste trabalho). Esses programas eram: PROGEX, PRUMO e Projetos de Assessoria Tecnológica.

Entretanto, é importante salientar que apesar de haver uma grande quantidade de serviços oferecidos por cada uma das três entidades destacadas, a análise será focada apenas nos programas mais importantes ou que foram citados pelas empresas entrevistadas, com vistas a oferecer subsídios para a avaliação e contextualização do PEIEx.

5.1.1 SEBRAE

A atuação do SEBRAE está voltada para o atendimento de demandas induzidas - geradas por projetos específicos com grupos de empresas- e demandas espontâneas - quando as próprias empresas procuram os serviços do SEBRAE individualmente.

O atendimento das demandas espontâneas é feito com base em uma metodologia pré-definida, que envolve uma triagem preliminar das empresas com vistas a esclarecer se as suas necessidades podem ser atendidas no rol de serviços disponibilizados pelo SEBRAE. Na maior parte das vezes, os atendimentos têm um caráter individual, com foco no proprietário (que já possui uma empresa) ou no empreendedor (que deseja abrir um novo negócio).

O atendimento das demandas induzidas é realizado no âmbito de projetos específicos voltados a grupos de empresas, como o projeto APL. Esses atendimentos prevêem a realização de diagnósticos prévios em um grupo de empresas selecionadas como amostra representativa. A partir desses diagnósticos, o SEBRAE prepara um “pacote” de serviços que melhor atendam às necessidades identificadas.

No caso do projeto APL, esses serviços são oferecidos coletivamente, por meio de diversas ferramentas como palestras, reuniões de discussão, consultorias, cursos específicos, definição de planejamento estratégico e plano de ação do SLP, entre outros. O projeto APL foi iniciado em 2005 e é formado por 24 empresas de micro, pequeno e médio porte.

Na pesquisa, verificou-se que as empresas que participavam do projeto APL se destacavam em relação às demais empresas locais no que diz respeito às melhores práticas de gestão da produção. Entretanto, é importante salientar que também havia um efeito de retroalimentação, uma vez que esse projeto tendia a selecionar as empresas mais dinâmicas, que já estavam envolvidas numa trajetória de aprimoramento produtivo e que estavam dispostas a participar e a empreender ações conjuntas de melhoria.

No âmbito do projeto APL, a maior parte das demandas é atendida pelo SEBRAETEC, que é visto como uma ferramenta de apoio ao desenvolvimento tecnológico das PMEs, voltada para setores específicos a partir de um foco deliberado nos chamados Arranjos Produtivos Locais.

O SEBRAETEC funciona por meio de editais e os serviços oferecidos têm seus custos subsidiados em 80%, cabendo à empresa a contrapartida de 20%. Como discutido anteriormente, o SEBRAETEC prevê a coordenação das diversas entidades existentes no âmbito local. No caso do SEBRAE Franca/SP, o IPT e o SENAI são as duas entidades aptas a trabalhar em parceria com o SEBRAE nas ações do SEBRAETEC.

Por ter um caráter essencialmente institucional pautado na liberação de verbas para execução de projetos em parceria com outras entidades locais, o SEBRAETEC não é visto como um programa pelas empresas. Por esse motivo, ele não foi citado em nenhuma das entrevistas, mas apareceu indiretamente por ter viabilizado serviços oferecidos por outras entidades.

Um ponto interessante a ser destacado é que os dois principais programas de extensão oferecidos pelo IPT (PRUMO e PROGEX) recebem recursos do SEBRAETEC. Nesses casos, o escritório local do SEBRAE é responsável por pagar 70% dos custos, mas a execução e administração interna do programa ficam a cargo do IPT de Franca.

Já no caso do SENAI, as parcerias envolvem a utilização de técnicos para prestação de serviços dentro da modalidade de assessoria tecnológica nas empresas e também para o desenvolvimento do programa de Qualidade Total.

Dentre todos os programas de capacitação existentes no SLP de Franca, o PSQT (Programa SEBRAE de Qualidade Total) pode ser considerado como o mais importante, uma vez que contribuiu consideravelmente para o aprimoramento produtivo das empresas que foram entrevistadas.

Tal constatação ficou evidente na pesquisa de campo, já que nas empresas que participaram do PSQT o impacto do PEIEx foi menor em relação às empresas que não haviam participado. Além disso, as práticas mais significativas implementadas pelas empresas puderam ser claramente identificadas com os serviços prestados no âmbito desse programa.

O Programa SEBRAE de Qualidade Total é feito em cinco módulos compostos por 20 horas de aula teórica. Esses módulos são cumulativos e envolvem área específicas da filosofia de controle da qualidade, que envolvem desde palestras para conscientização e mobilização até treinamentos voltados à melhoria de processos e criação de indicadores de desempenho.

Para cada módulo completado a empresa ganha 4 horas de consultoria, totalizando 20 horas. A metodologia de atuação do PSQT é baseada em quatro ferramentas principais (OLIVEIRA, 2002):

(1) Treinamento: reuniões com dois participantes de cada empresa (proprietários e membros de alta direção) com o objetivo de orientar uma determinada etapa de implantação gradativa do programa.

(2) Consultoria: técnicos visitam as empresas participantes para resolução de problemas decorrentes de necessidades relacionadas à implantação do programa.

(3) Implantação orientada: envolve a divisão de tarefas entre o empresário, as pessoas-chave da empresa e membros das equipes internas de apoio, formadas pelos funcionários de chão-de-fábrica.

(4) Auditoria: realizada pelos próprios funcionários da empresa com o objetivo de avaliar o processo de implementação da Qualidade Total, comparando resultados com objetivos propostos e identificando falhas.

Apesar de exigir contrapartida das empresas, esse programa é subsidiado pelo SEBRAE e, no caso de Franca, tem sido utilizado majoritariamente para o atendimento das demandas induzidas. Entretanto, esse programa não tem um foco específico no setor de calçados, pois sua metodologia tem um caráter universal e é utilizada em toda a rede de escritórios de SEBRAE.

Além do PSQT, outro programa citado por algumas empresas entrevistadas foi o EMPRETEC. Trata-se de um projeto de conscientização e capacitação individual voltado para empresários ou não-empresários e tem o objetivo de disseminar a cultura empreendedora.

Inicialmente, faz-se uma triagem dos participantes através de entrevistas com psicólogas do SEBRAE, para selecionar os candidatos com potencial. A metodologia é pautada em seminários com duração de 10 dias e o conteúdo do treinamento tem um caráter essencialmente comportamental.

Apesar de ter sido citado por poucas das empresas entrevistadas, não há indícios sobre a eficácia do EMPRETEC, já que seus resultados não estão relacionados à implementação de novas práticas de gestão da produção.

5.1.2 SENAI

De modo geral, a unidade do SENAI possui duas atividades centrais: a prestação de serviços técnicos e tecnológicos, incluindo um laboratório de testes e ensaios, e o oferecimento de cursos técnicos para treinamento e qualificação da mão de obra.

Na área do treinamento e qualificação da mão de obra, o SENAI oferece diversos cursos de treinamento. O principal deles é o curso técnico em calçados, que tem duração de dois anos e meio, com 400 horas de estágio supervisionado. Além do curso técnico em calçados o SENAI também oferece o curso de Confeccionador Eclético de Calçados, voltado para a capacitação de adolescentes e com 800 horas de duração.

Já na área da prestação de serviços técnicos e tecnológicos, o SENAI desenvolve um programa de assessoria tecnológica nas áreas de processo e adequação ambiental. Nesse programa, os técnicos vão até as empresas e fazem um diagnóstico para verificar suas necessidades em termos de gestão e tecnologia de processo. O SENAI também oferece assessoria na área de qualidade, através de um laboratório interno de testes, que oferece laudos técnicos e realiza ensaios físico-mecânicos em calçados e em algumas de suas principais matérias-primas.

Outra área de atuação importante do SENAI são as atividades de assessoria, que envolve a prestação de serviços de Planejamento e Controle da Produção; modelagem e apoio ao desenvolvimento de produtos; cronometragem e cronoanálise de processos, racionalização e otimização de consumo de materiais de cabedal; custos industriais; estudo de viabilidade técnica de produto e processo, e elaboração de projetos de produção com mudanças de layout.

Dentre todos os serviços prestados pelo SENAI, o programa de assessoria foi o mais citado pelas empresas entrevistadas, tendo um bom impacto no seu desempenho, principalmente nas áreas relacionadas a custos de produção. Apesar de esse programa não ter sido o objeto de análise da pesquisa de campo, os dados demonstraram que foco excessivo em problemas específicos da produção gerou, em alguns casos, uma visão parcial do sistema

de produção, que prejudicou os resultados do atendimento, minimizando seu impacto no aprimoramento produtivo das empresas atendidas.

5.1.3 IPT

O Instituto de Pesquisas tecnológicas também se configura como uma importante entidade local do SLP. Os serviços mais freqüentes envolvem a realização de testes e ensaios para avaliação da qualidade do couro, calçado e de alguns de seus componentes.

Além disso, o IPT também tem uma atuação importante na área de TIB (Tecnologia Industrial Básica), com projetos de adequação técnica de produtos, sendo o único laboratório do Brasil credenciado para a emissão do CA (Certificado de Aprovação). O CA é emitido em parceria com o Ministério do Trabalho e é obrigatório para calçados de proteção e segurança.

O IPT também realiza alguns projetos de consultoria nas empresas em parceria com a FINEP e a FAPESP e através do convênio do convênio SEBRAETEC realiza atividades de suporte tecnológico.

Os programas de difusão tecnológica oferecidos são o PRUMO e o PROGEX, que apresentam características bastante semelhantes ao PEIEx, mas que, no entanto, continuaram a ser oferecidos de forma regular, o que permitiu a continuidade dos serviços prestados.

Como apontado anteriormente, o PRUMO – Unidade Móvel de Controle de Qualidade em Calçados – tem como objetivo o aprimoramento dos processos produtivos, buscando a melhoria da qualidade do produto. Seu método de atuação é pautado na utilização de um veículo utilitário dotado de equipamentos laboratoriais que vão até as empresas para realizar ensaios e análises no produto. Os resultados dos testes são utilizados como insumos para análise do processo produtivo das empresas e o atendimento tem duração máxima de dois dias.

Como será discutido mais à frente, os dados coletados na pesquisa de campo apontaram que o PRUMO foi indicado para todas as empresas que participaram do PEIEx, como um complemento dos serviços prestados. Na grande maioria dos casos, os atendimentos tiveram um impacto positivo no desempenho das empresas, o que pode ser interpretado como um resultado indireto do PEIEx.

De modo geral, verificou-se que a principal contribuição do PRUMO para as empresas foi o aumento da conscientização em relação à qualidade do produto e sua relação com o processo produtivo. Muitas empresas entrevistadas declararam ter aumentado a frequência de realização de testes laboratoriais em produtos e matérias-primas por conta de sua participação no projeto PRUMO.

O outro programa de capacitação oferecido regularmente pelo IPT de Franca é o PROGEX – Programa de Apoio Tecnológico à exportação. Esse projeto não foi citado pelas empresas visitadas durante a pesquisa de campo. Isso se explica por que no caso específico do SLP de Franca, esse projeto era restrito às empresas de médio porte, que apresentavam maior potencial de exportação em relação às empresas de micro e pequeno porte.

De acordo com o exposto, observa-se que, além do PEIEx, o SLP de Franca também abrigava outros programas de extensão. Como será discutido mais adiante, esse contexto de atuação influenciou consideravelmente o impacto do PEIEx e permitiu reflexões importantes acerca da implantação de programas de extensão industrial no Brasil. A importância desse contexto também se reflete nas peculiaridades das empresas do SLP de Franca no que diz respeito à utilização de técnicas e práticas de gestão da produção. Essas características serão apresentadas na próxima seção.

5.2 As melhores práticas de gestão da produção no SLP de Franca

Com o objetivo de oferecer elementos para a análise do impacto do PEIEx, esta seção apresenta as melhores práticas de gestão da produção no contexto do SLP de Franca. Como apontado, a identificação das melhores práticas de gestão da produção no contexto das empresas do SLP se fez necessária para o desenvolvimento de um parâmetro que permitisse avaliar – mesmo que de forma indireta – o desempenho competitivo das empresas.

A identificação das práticas foi feita a partir de visitas às empresas mais avançadas do SLP. Para direcionar a análise, os resultados foram organizados dentro das quatro áreas da MCM apontadas anteriormente.

5.2.1 Melhores práticas nas empresas mais avançadas de médio porte

A. Recursos Humanos

Nas empresas mais avançadas de médio porte, a área de Recursos Humanos havia passado por diversas transformações, sendo que as melhores práticas identificadas tinham sido implementadas nos últimos dois anos. No que diz respeito às ações de preparação e qualificação da mão-de-obra, identificou-se que uma prática importante era a realização de treinamento específico para os funcionários fora do horário de trabalho.

Os funcionários que ocupavam cargos gerenciais e administrativos realizavam atividades específicas de treinamento, que ocorriam dentro ou fora do horário de serviço. Na maior parte das vezes, esse treinamento era dado em forma de palestras sobre temas relacionados à motivação, segurança no trabalho e trabalho em equipe e eram realizadas por empresas de consultoria ou por profissionais especializados³⁹.

Outra prática importante observada é que na área administrativa havia uma preocupação crescente na contratação de funcionários que possuíam curso técnico, graduação, ou algum tipo de especialização. A qualificação era valorizada através de melhores cargos ou salários mais altos. Essa característica condiz com uma estrutura de gestão mais profissionalizada, que era utilizada como um complemento ao modelo de gestão essencialmente familiar que predominava na maior parte das empresas do SLP de Franca.

A contratação de profissionais qualificados também estava relacionada a uma tendência à departamentalização, que se deu por meio da criação de novas áreas ou pela contratação de funcionários dedicados à realização de tarefas específicas. Dessa forma, essas empresas passaram a ter novas áreas com funções e atribuições mais bem definidas como, departamento de pessoal (ou recursos humanos), departamento financeiro e até áreas de marketing e vendas.

³⁹ Para o chão-de-fábrica, as atividades de treinamento eram realizadas dentro da própria empresa, durante o trabalho. Poucas vezes o treinamento ocorria como atividade específica fora do horário de trabalho. Isso se explica porque as empresas possuíam critérios bem definidos para contratação dos funcionários de chão-de-fábrica, exigindo conhecimentos e experiência minimamente necessários para a execução do trabalho.

Uma prática muito importante de gestão de RH identificada foi a preocupação na formação de funcionários com múltiplas habilidades. Desde o momento da seleção, havia preferência por funcionários que sabiam operar mais de uma máquina e desempenhar múltiplas tarefas. Nessas empresas, existia um funcionário polivalente para cada etapa do processo produtivo, que ficava encarregado de substituir as faltas, treinar os funcionários menos experientes e ajudar os mais lentos nos períodos de picos de produção.

Além disso, notou-se que a estrutura de coordenação da produção era centralizada na figura do gerente de produção ou dos supervisores de cada setor, que ficavam encarregados de receber sugestões de melhorias dos demais trabalhadores de chão-de-fábrica.

Um diferencial observado é que atuação dos gerentes e supervisores estava focada na resolução de problemas na produção e esses funcionários eram responsáveis pelas melhorias ocorridas no processo de fabricação, como, por exemplo, a adaptação de máquinas e equipamentos, mudanças de *layout*, modificações no seqüenciamento de algumas etapas para diminuição de tempos, especificação de procedimentos operacionais para manuseio dos equipamentos, troca ou reposicionamento de esteiras, entre outros.

Outra prática importante observada nessas empresas foi a elaboração de uma ficha piloto com a descrição do produto, que era apresentada aos funcionários de chão-de-fábrica toda vez que se iniciava a produção de um novo modelo. O principal objetivo dessa prática era aumentar o conhecimento acerca do produto e elaborar um *check-list* para minimizar o tempo de adaptação dos funcionários ao novo processo.

A partir do exposto, apresenta-se um resumo das melhores práticas identificadas na área de Recursos Humanos:

- Treinamento específico oferecido pela empresa fora do horário de trabalho
- Critérios de seleção dos funcionários com base na qualificação
- Existência de funcionários polivalentes em cada etapa do processo
- Foco na resolução de problemas
- Departamentalização

- Conhecimento acerca do produto (elaboração de ficha de descrição)

B. JIT e *Lean Manufacturing*

A pesquisa demonstrou que os princípios do JIT e do *Lean Manufacturing* não foram absorvidos pelas empresas líderes de Franca. Muitas práticas como utilização de *Kanban*, engenharia simultânea, reengenharia do processo e fabricação por lote unitário não eram conhecidas pelas empresas.

Apesar disso, foi possível observar que algumas melhorias alcançadas nos últimos anos se aproximavam consideravelmente dos princípios que constituem as abordagens do JIT e do *Lean Manufacturing*.

Uma importante prática de gestão nessa área refere-se à existência de um sistema robusto de planejamento e controle da produção, integrando as funções de planejamento, gestão financeira, controle do estoque e monitoramento do processo. Outra característica dos melhores sistemas de PCP era a alta frequência de coleta de dados sobre a produção, o que era feito por meio da instalação de computadores no final das esteiras ou entre as principais etapas de produção.

Os dados eram lançados nos computadores através de um sistema de código de barras, que realizava a leitura das fichas de produção, possibilitando que o acompanhamento da produção fosse realizado de hora em hora. Esse mesmo sistema também era utilizado para o controle das entradas e saídas do estoque de matéria-prima, o que facilitava o controle do fluxo de materiais ao longo do processo.

Outra prática identificada foi a preocupação constante com a diminuição das perdas no processo, principalmente daquelas relativas ao gasto de materiais. O controle era realizado por meio das fichas de produção, através das quais era possível comparar o gasto real e o previsto. Algumas empresas chegaram a adotar sistemas de recompensa como forma de incentivar a política de economia de materiais⁴⁰.

⁴⁰ A preocupação com a redução dos desperdícios era uma prática de maior importância principalmente para as empresas cuja principal matéria-prima era o couro. Nesses casos, o controle dos gastos era essencial, já que o couro tinha alta participação no custo final do produto.

A utilização de arranjos físicos mistos também demonstrou ser uma prática bastante eficaz. Essa prática se caracterizava pela formação de um arranjo em célula que era anexado ao arranjo em linha formado pela esteira. A célula de produção era utilizada apenas para fabricar alguns modelos específicos, que representavam quantidades menores e exigiam diferentes etapas de produção. Dessa forma, a etapa mais demorada passou a ser realizada em paralelo, o que permitiu aumento da velocidade da esteira.

A capacidade de formação de arranjos físicos mistos através da utilização de células de produção junto às esteiras demonstrou ser uma importante capacitação para essas empresas, principalmente porque resulta em ganhos de flexibilidade, o que permite conciliar o crescimento da quantidade produzida com a diversidade de modelos.

No que diz respeito às atividades de controle da produção, verificou-se que a prática de redução do tempo de processamento também era importante. Essas atividades eram pautadas em cálculos de cronoanálise e permitiam a criação de um roteiro de produção para cada produto, mostrando o tempo estimado para a realização de cada etapa do processo.

Com base nessa discussão, apresenta-se um resumo das melhores práticas identificadas na área de JIT e *Lean Manufacturing*:

- Arranjos físicos mistos (com utilização de células de produção)
- Cronoanálise do processo
- Sistema de PCP computadorizado e integrado
- Incentivo à diminuição de perdas no processo

C. Qualidade

A utilização de indicadores de desempenho foi identificada como uma prática cada vez mais difundida entre as empresas líderes. Na maior parte dos casos, os indicadores eram fornecidos pelo próprio sistema de PCP, que transformava os dados em gráficos e planilhas. Os principais indicadores utilizados eram: produção diária, produtividade dos funcionários, desperdício do couro, número de defeitos por par produzido, número de pares produzidos por hora e tempo decorrente de perda de abastecimento. Também era feito um controle dos índices de retrabalho e refugo em relação ao total produzido.

Um ponto importante que deve ser observado é que os indicadores gerados nessas empresas eram agrupados e utilizados como ferramentas de acompanhamento de sua evolução no longo prazo. Essa prática era uma característica que diferenciava as melhores empresas das demais, já que esses dados eram utilizados como insumos para a tomada de decisão e para o planejamento das ações de melhoria.

A exposição de indicadores de desempenho da produção no chão-de-fábrica, através de lousas e painéis, também se mostrou como uma prática diferenciada nesse grupo de empresas. Muitas vezes, os fornecedores de matéria-prima ofereciam painéis padronizados para orientar as empresas no monitoramento dos defeitos e suas causas. Os quadros eram preenchidos pelos próprios funcionários duas vezes ao dia para mostrar o desempenho de cada um dos setores em relação às metas de produção. Além de facilitar o controle por parte dos gerentes de produção, essa prática permitia maior visibilidade dos dados e funcionava como um incentivo à busca de melhorias por parte dos funcionários.

Outra prática importante na área de qualidade diz respeito à presença de supervisores/ revisores durante e no final do processo. Na etapa de montagem, geralmente havia um revisor de qualidade para cada esteira, que além de monitorar os produtos e preencher os quadros de registro também fazia ajustes e auxiliava os demais funcionários na resolução de problemas. Nas outras etapas do processo também existiam revisores de qualidade, que não permitiam que um produto com defeito passasse para a etapa seguinte. Outro revisor era responsável por monitorar a pontualidade e qualidade do trabalho das bancas terceirizadas⁴¹.

A avaliação da qualidade da matéria-prima por meio da realização de testes laboratoriais também se mostrou como uma prática eficaz para esse grupo de empresas, principalmente para aqueles produtores que se preocupavam em aumentar a qualidade e o valor agregado de seus produtos. Além disso, destaca-se que a realização de testes na matéria-prima era uma

⁴¹ As bancas eram pequenas unidades produtivas autônomas contratadas pelas empresas para realizarem a etapa de costura (ou pesponto) do calçado.

medida preventiva para reduzir os índices de devolução dos clientes e de perdas relativas ao retrabalho e refugo no processo produtivo⁴².

É importante notar que os testes eram realizados sistematicamente, toda vez que os materiais eram comprados, o que demonstra o comprometimento da empresa em relação a essa prática. Essa mesma sistemática era seguida para os testes no produto final, realizados uma vez por mês, de forma a manter uma política de avaliação preventiva. As empresas utilizavam laboratórios dos fornecedores ou de instituições locais e também de fora do SLP.

Entre as empresas entrevistadas, a manutenção era própria em alguns casos e em outros era terceirizada, não existindo, assim, qualquer indicação sobre qual das estratégias era a mais vantajosa. Nesses casos, parece que a melhor prática, independentemente da manutenção ser própria ou terceirizada, estava relacionada à realização freqüente de manutenção preventiva em todas as máquinas e equipamentos.

Com base nessa discussão, foi possível identificar as melhores práticas de gestão da produção na área de Qualidade, como sendo:

- Utilização de indicadores de desempenho
- Exposição de indicadores no chão-de-fábrica
- Supervisores de qualidade em todas as etapas do processo
- Implementação de roteiro de produção (cronoanálise)
- Especificação de instruções e procedimentos para cada posto de trabalho
- Testes de qualidade da matéria-prima
- Testes de qualidade do produto acabado
- Realização sistemática de manutenção preventiva

⁴² Nas empresas que utilizavam o couro como matéria-prima, havia laboratórios próprios para análise da qualidade da matéria-prima, com máquinas para teste de resistência, por exemplo. Em alguns casos, as empresas enviavam um técnico próprio para a avaliação diretamente no fornecedor. Para as demais matérias-primas, as empresas utilizavam os laboratórios de instituições locais ou exigiam que um comprovante de qualidade fosse emitido pelos fornecedores.

D. Tecnologia e Sistemas

Entre as 4 áreas analisadas, as práticas relacionadas à área de Tecnologia e Sistemas eram as menos difundidas entre as empresas entrevistadas. Dessa forma, muitas tecnologias de produção não se aplicavam ou tinham pouca importância para a empresa na visão dos gerentes e proprietários.

As tecnologias mais importantes para essas empresas eram aquelas relacionadas aos sistemas de apoio à produção, como já apresentado anteriormente: softwares de PCP, leitores de código de barras e o sistema *Electronic Data Interchange* (EDI). Nessas empresas, o EDI era utilizado para agilizar a comunicação com os representantes - permitindo a retirada dos pedidos via internet - e também para reposição de estoque, integrando a empresa com alguns fornecedores.

A utilização de softwares de PCP informatizados era um diferencial para essas empresas, já que possibilitava o controle mais ágil e apurado das entradas e saídas desde o controle da matéria-prima, englobando o planejamento e controle da produção e expedição. Esses sistemas eram integrados com as áreas de vendas e finanças.

Na área de desenvolvimento, destacou-se a utilização do programa CAD para confecção das formas dos calçados utilizadas na fabricação de novos modelos. Além disso, muitas empresas possuíam máquinas equipadas com controle lógico programável, o que conferia maior flexibilidade ao processo e diminuía a incidência de falhas⁴³.

Outra prática identificada foi a utilização da internet como um instrumento de gestão, sendo utilizada para estabelecer um canal de comunicação com os clientes – através, por exemplo, da construção de um site da empresa. Também foram verificadas algumas ações de comércio eletrônico, em que os clientes podiam fazer pedidos diretamente no site da empresa. A internet

⁴³ Verificou-se também algumas iniciativas de mecanização da produção. Uma das empresas líderes, por exemplo, estava, no período da entrevista, em fase de teste para mecanização da etapa de colagem da sola. Nesse caso, as especificidades do produto exigiam que o solado fosse mergulhado em uma solução de tinner para aumentar a eficiência do processo de colagem subsequente. Como esse tinner é tóxico, a mecanização foi escolhida com o objetivo de privar os funcionários do contato com esse produto. Até o momento da entrevista, os resultados dos testes se mostraram positivos, inclusive com benefícios em termos de produtividade.

também era utilizada para execução de atividades administrativas rotineiras como pagamentos de contas e recebimentos em geral.

De forma geral, as entrevistas com as empresas líderes de médio porte permitiram identificar um conjunto de melhores práticas na área de Tecnologia e Sistemas, cujo resumo é apresentado a seguir:

- Software de PCP informatizado
- Sistema de acompanhamento por código de barras em todas as etapas do processo
- Utilização do EDI para processamento de pedidos dos representantes
- Desenvolvimento de produtos com apoio do CAD
- Máquinas equipadas com CLP
- Mecanização de algumas etapas do processo

5.2.2 Melhores práticas nas empresas mais avançadas de pequeno porte

A. Recursos Humanos

No grupo de empresas líderes de pequeno porte, a implementação de novas práticas e o aprimoramento de ferramentas e técnicas já existentes possibilitaram importantes melhorias na área de Recursos Humanos.

Uma importante prática identificada foi a organização de palestras focadas nas áreas de motivação e trabalho em equipe. Nessas empresas, as palestras motivacionais foram consideradas pelos dirigentes como uma prática muito eficaz por ter um impacto positivo no desempenho dos funcionários, uma vez que aumentavam a satisfação e melhoravam o ambiente de trabalho. É importante notar que essa percepção acerca dos benefícios das atividades de treinamento fazia parte de um processo recente de evolução dessas empresas.

No que diz respeito às funções de gestão e controle da produção, destaca-se a utilização de estruturas mais descentralizadas em contraposição à estrutura hierarquizada apresentada pelas empresas líderes de médio porte. Nas pequenas empresas entrevistadas, os chefes de seção eram os próprios

funcionários que, além de executar suas tarefas, também eram responsáveis pelo controle da qualidade e pela viabilização das metas de produção na sua seção de trabalho. Por permitir maior autonomia dos funcionários e agilizar as atividades de inspeção, a descentralização foi identificada como a melhor forma de organização das atividades relacionadas à produção nesse grupo de empresas.

Além disso, a descentralização incentivava a atuação dos gerentes e supervisores na busca de resolução de problemas cotidianos. Essa prática era utilizada como uma importante fonte de aprimoramento dos processos produtivos nessas empresas.

Além disso, um fator essencial para acelerar esses processos de melhoria era a realização de reuniões periódicas entre os gerentes de produção, supervisores e a diretoria da empresa. Essas reuniões eram realizadas semanalmente e criavam uma dinâmica voltada à resolução de problemas que facilitava a sistematização das ações mais urgentes, assim como o planejamento da produção como um todo.

A partir do exposto, foi possível elaborar um conjunto de melhores práticas na área de Recursos Humanos, relativas às empresas líderes de pequeno porte visitadas:

- Realização de palestras sobre motivação e trabalho em equipe
- Estrutura descentralizada
- Maior autonomia e envolvimento do chão-de-fábrica
- Realização de reuniões freqüentes entre a diretoria e a gerência de produção

B. JIT e Lean Manufacturing

No grupo de empresas líderes de pequeno porte, foram identificadas algumas práticas importantes na área de JIT e Lean Manufacturing, que estavam relacionadas principalmente às atividades de coordenação das etapas de produção terceirizadas.

Quando perguntados sobre a etapa que constitui o principal gargalo na produção, os entrevistados indicaram o pesponto, etapa na qual havia uma

predominância do trabalho manual. As atividades de pesponto geralmente eram desempenhadas fora das empresas, pelas bancas terceirizadas, o que dificultava os mecanismos de controle dos prazos e da qualidade do trabalho. Um agravante desse problema é que, em alguns casos, as bancas de pesponto localizavam-se fora da cidade de Franca, fazendo-se necessária a organização do transporte para entrega da matéria-prima e recebimento dos cabedais costurados⁴⁴.

Diante disso, uma prática que se mostrou muito importante foi a utilização de um bom sistema de controle das unidades terceirizadas, a partir da criação de mecanismos de controle da quantidade produzida, da qualidade dos produtos, do tempo de processamento e, principalmente, do retrabalho existente nessa etapa.

Outra prática importante foi a baixa rotatividade das bancas, já que as empresas produtoras de calçados que mantinham contratos de serviço com as mesmas bancas por muitos anos demonstraram ter construído uma relação de confiança que permitiu a transferência de capacitações, resultando na melhoria da qualidade do serviço.

Para mostrar o impacto do trabalho das bancas no processo produtivo das empresas e, principalmente, na qualidade do produto final, o gráfico da figura 17 abaixo demonstra a frequência de defeitos identificados no período de um mês. Os dados foram retirados do sistema de PCP de uma das empresas entrevistadas.

⁴⁴ O cabedal era a parte superior do calçado que, depois de ser costurada pelas bancas, retornava às empresas para ser unida ao solado na etapa denominada como montagem.

FIGURA 17 – RESUMO DAS FALHAS NO PERÍODO DE UM MÊS

Fonte: Elaborado com base nos dados coletados em uma das empresas entrevistadas

O gráfico aponta que os três defeitos mais frequentes - considerando todas as etapas do processo produtivo - eram aqueles relacionados ao trabalho das bancas, sendo que na empresa que forneceu os dados, toda a etapa de pesponto era terceirizada. Na opinião do gerente de produção entrevistado, a baixa qualidade do trabalho das bancas representava o principal gargalo do processo, uma vez que as partes com defeito deveriam ser reenviadas às bancas para serem consertadas, o que gerava atrasos na entrega do produto acabado.

Nesse contexto, observou-se que as empresas que conseguiram minimizar esses problemas gerados pela terceirização do pesponto foram aquelas que investiram em mecanismos mais eficazes de controle e procuraram estabelecer uma relação mais estável e duradoura com um número menor de bancas, diminuindo a variabilidade dos serviços prestados e incentivando maior profissionalização dos terceirizados.

As práticas de controle do estoque de matéria-prima também se mostraram como uma prática eficaz entre as empresas de pequeno porte, nas quais havia um funcionário especificamente encarregado do controle do almoxarifado, que também era responsável pela inspeção da qualidade da matéria-prima no momento da entrega pelos fornecedores.

Outra prática identificada foi o controle das perdas no processo produtivo: a quantidade de couro consumida para cada par era um indicador

acompanhado minuciosamente pelo gerente de produção⁴⁵. Como forma de fortalecer essa prática, algumas empresas adotavam sistemas de recompensa para os cortadores, de acordo com a sua capacidade de evitar o desperdício de materiais na etapa de corte.

No que diz respeito ao arranjo físico, a melhor prática identificada foi a realização de mudanças e ajustes de *layout* toda vez que um produto novo começava a ser fabricado, ou quando havia implantação de alguma melhoria no processo. Na maior parte das vezes, essas mudanças de *layout* exigiam adaptações nas máquinas e equipamentos, com o objetivo de aumentar a produtividade de alguma etapa específica do processo produtivo⁴⁶.

A pesquisa identificou que essa prática de fazer ajustes e adaptações visando à melhoria dos equipamentos era de grande importância para as pequenas empresas, pois permitia aumentar a produtividade sem, contudo, exigir grandes investimentos na compra de máquinas mais modernas.

Todas as empresas entrevistadas já haviam desenvolvido algum programa de limpeza e organização da produção, o que foi considerado como uma das melhores práticas nessa área. De fato, as visitas demonstraram que o setor de produção dessas empresas era bastante limpo e organizado e que os funcionários eram orientados a manter a ordem dos equipamentos e materiais correspondentes ao seu local de trabalho.

De modo geral, para as empresas mais avançadas de pequeno porte, foi identificado um conjunto de melhores práticas na área de JIT e *Lean Manufacturing*, como sendo:

- Capacidade de coordenação e monitoramento das etapas terceirizadas
- Baixa rotatividade das bancas terceirizadas
- Controle de estoque de matéria-prima (entradas e saídas)
- Controle formal de gastos de matéria-prima (couro)

⁴⁵ No entanto, é importante salientar que as políticas de controle ainda estão restritas aos gastos de couro, que é a matéria-prima mais cara utilizada na fabricação do calçado.

⁴⁶ Um exemplo que vale ser citado foi a construção de um equipamento para aplicação de cola em spray para substituir a colagem com pincel. A nova máquina foi desenvolvida inteiramente por alguns funcionários que tiveram a idéia de melhoria e foi fabricada por um fornecedor local. O gerente de produção afirmou que a nova máquina economiza um grama de cola por par produzido e também melhora as condições de trabalho, já que diminui consideravelmente o contato dos trabalhadores com o material.

- Modificações incrementais no layout
- Desenvolvimento de programas de limpeza e organização do chão-de-fábrica

C. Qualidade

Nessa área, uma das práticas identificadas foi a elaboração de indicadores de desempenho da produção. Diferentemente das empresas de médio porte, as pequenas empresas utilizavam indicadores bastante simples, como o acompanhamento das devoluções dos clientes, controle da quantidade de retrabalho e acompanhamento do número de pares defeituosos sobre o total produzido⁴⁷.

Outra prática importante relacionava-se às atividades de controle da qualidade da matéria-prima. Diferentemente do padrão verificado nas empresas de médio porte, o controle da matéria-prima nessas empresas era baseado em laudos oferecidos pelos fornecedores, ou nas análises do funcionário do almoxarifado, que possuía treinamento para essa atividade. No momento da entrega do couro pelo fornecedor, o responsável pelo almoxarifado realizava a inspeção com base em um *check-list*, que continha todas as informações sobre as características desejáveis do material, de acordo com as especificidades do modelo a ser produzido⁴⁸.

A pesquisa demonstrou que a análise da qualidade do couro era primordial para essas empresas, já que essa era uma matéria-prima com alta variabilidade e que tinha um impacto direto na qualidade do produto final.

A terceira prática identificada foi a realização de testes de qualidade antes do lançamento, ou no início da produção de novos calçados (feitos nos protótipos ou nas primeiras unidades). Depois que o produto entrava na linha de produção, os testes eram feitos somente quando havia algum problema – identificado, por exemplo, pelo aumento do número de reclamações e

⁴⁷ Nota-se que o acompanhamento dos índices era feito de forma manual e esporádica e raramente era feita uma análise da evolução desses indicadores ao longo do tempo com o objetivo de embasar a formulação de uma estratégia de produção. Mesmo assim, a simples utilização desses indicadores era um diferencial para as empresas desse grupo.

⁴⁸ Para as outras matérias-primas, os testes laboratoriais eram feitos de forma esporádica, nos laboratórios das instituições locais.

devoluções dos clientes. Tal prática tinha o intuito de minimizar os gastos relacionados a esse tipo de teste.

A outra prática identificada estava relacionada à existência de um revisor final para o monitoramento da qualidade do produto. Esse revisor tinha a função de separar os produtos com defeitos e aqueles que necessitam de retrabalho. O revisor também ficava responsável pela investigação das causas dos defeitos, como por exemplo, problemas referentes à má qualidade da matéria-prima ou erros na execução do processo.

Outra prática que se mostrou muito importante nesse grupo de empresas foi a utilização da cola à base de água que, em todos os casos, foi incentivada pelos fornecedores, que ofereceram assessoria para viabilizar a adaptação do processo a esse novo sistema. A diferença da cola à base de água é que ela não utiliza solvente, o que representa vantagens em termos ecológicos e também para a saúde dos funcionários⁴⁹.

Além das vantagens diretamente relacionadas à utilização da cola à base de água, é importante salientar que sua implementação envolvia diversos ajustes nas etapas e procedimentos de fabricação. Por isso, a mudança para a cola à base de água exigia uma capacidade de readaptação por parte das empresas, que muitas vezes encontrava resistência por parte dos funcionários ou até dos gerentes. Dessa forma, mais do que uma simples vantagem em termos ecológicos ou de bem-estar dos funcionários, pode-se afirmar que a prática de utilização da cola à base de água também representava uma postura ativa e uma capacitação para mudança por parte das empresas.

Para esse grupo de pequenas empresas líderes, verificou-se que as práticas de responsabilidade ambiental exerciam um papel muito importante, sendo consideradas como um fator que as diferenciava das demais empresas do SLP. Nesse sentido, uma prática identificada foi o descarte correto dos retalhos de couro remanescentes da etapa de corte. Como esses retalhos não

⁴⁹ Com relação às qualidades técnicas, é um material mais fácil de manusear, que faz menos sujeira e, portanto, necessita menos retoques finais. Outra característica importante é que a cola à base de água é mais concentrada e normalmente propicia uma colagem mais eficaz. O tempo de processamento da colagem é um pouco superior em relação à cola convencional, mas alguns ajustes minimizam facilmente esse problema. O preço dessa cola é compatível com o preço das colas tradicionais e, em alguns casos, até menor (dependendo da marca).

podiam ser reciclados, as sobras eram coletadas por empresas especializadas que encaminhavam para os aterros locais destinados a esse tipo de resíduo⁵⁰.

Com base nos pontos apresentados, foi elaborado um conjunto de melhores práticas na área de Qualidade, como sendo:

- Utilização de indicadores básicos de desempenho (controle de refugo, de retrabalho e de devoluções)
- Atividades de controle da qualidade da matéria-prima
- Revisor final da qualidade do produto
- Realização de testes laboratoriais em novos produtos
- Utilização de cola à base de água
- Reciclagem e descarte correto dos retalhos de couro

D. Tecnologia e Sistemas

As práticas de gestão da produção na área de tecnologia e sistemas pareceram ser bastante restritas nesse grupo de empresas. De forma geral, foram identificadas duas práticas principais. A primeira estava relacionada à utilização de computadores para registro dos índices e demais indicadores de desempenho da produção, através da elaboração de planilhas do Excel.

A segunda prática foi a utilização de um software de PCP para controle de entradas e saídas na produção. Embora mais simples que o utilizado pelas empresas de médio porte, esse software agilizava as atividades de controle da produção, permitindo um acompanhamento mais apurado do processo. Nesse conjunto de práticas, acrescenta-se a utilização da internet como meio de divulgação dos produtos e comunicação com clientes e vendedores, o que era feito por meio da criação de uma página da empresa na internet e pela utilização dos serviços de e-mail.

Outra prática identificada foi a utilização de um sistema de leitura por código de barras que, nesse grupo de empresas, era restrita às atividades de controle de almoxarifado e expedição.

⁵⁰ Além disso, algumas empresas recolhiam plásticos, papéis e outros materiais para serem reciclados ou vendidos. Em um caso específico, uma das empresas desenvolveu um programa de reciclagem próprio, em que todo o montante arrecadado com a venda dos materiais era revertido em benefícios para os funcionários.

De modo geral, as entrevistas nas empresas líderes de pequeno porte permitiram identificar três melhores práticas na área de Tecnologia e Sistemas, sendo:

- Utilização de software de PCP
- Controle por código de barra no almoxarifado e expedição
- Utilização da internet para comunicação com clientes e representantes

5.2.3 Melhores práticas nas microempresas mais avançadas

Para facilitar a identificação das melhores práticas no grupo das microempresas optou-se por não fazer uma distinção das quatro áreas da MCM porque muitas das práticas identificadas não se enquadravam especificamente em nenhuma das subdivisões propostas. Dessa forma, as melhores práticas desse grupo serão apresentadas de maneira mais ampla, discutindo conjuntamente todas as áreas da empresa.

Um problema comum entre as microempresas é que, na maior parte das vezes, os sistemas e ferramentas de gestão eram todos informais e foram raros os casos em que existiam processos documentados e indicadores devidamente registrados. Dessa forma, observou-se que uma importante prática das empresas mais avançadas era a existência de documentos de registro, seja através da elaboração de manuais de produção e operacionalização de máquinas, ou pela utilização de folhas de controle da quantidade produzida.

Outra prática importante foi a existência de um sistema de PCP manual, com registros feitos por meio de fichas de produção. Apesar de simples, o sistema mostrou-se bastante eficaz para essas empresas, já que a pequena quantidade produzida diariamente facilitava os mecanismos de controle. Os controles registrados manualmente eram passados para um computador no final de cada semana ou mês com a finalidade de armazenamento das informações.

Uma terceira prática que diferenciava as microempresas mais avançadas das demais microempresas entrevistadas era a limpeza e organização da área produtiva. Os próprios funcionários ficavam responsáveis pela manutenção de

seu local de trabalho. Ainda nesse ponto, verificou-se que apenas as melhores empresas possuíam um estoque de matéria-prima organizado, com uma planilha manual para registro de todos os produtos armazenados.

Na área de recursos humanos, a prática mais importante era a existência de baixa rotatividade de pessoal, o que contribuía para a consolidação de políticas de qualidade, principalmente aquelas relacionadas à limpeza, organização e manutenção dos equipamentos. Outra vantagem era que a baixa rotatividade permitia maior especialização dos funcionários, diminuindo a necessidade de treinamento.

Nessas empresas, a estrutura simplificada e a pequena quantidade de pares produzidos diariamente permitiam maior grau de descentralização das atividades de controle da produção e do acompanhamento da qualidade de produtos e processos. Por isso, o incentivo à autonomia dos trabalhadores de chão-de-fábrica para resolução de problemas mostrou ser uma importante prática.

O desenvolvimento da autonomia estava relacionado a uma política de conscientização sobre a qualidade: na inexistência de revisores e chefes de seção, os próprios funcionários ficavam encarregados de fazer a supervisão durante o processo de produção. Assim, esses funcionários eram treinados para revisar os produtos durante o processo, com o objetivo de evitar desperdício de matéria-prima.

Outra prática identificada foi a avaliação da qualidade do produto final através da realização de testes empíricos. Nesses testes, os calçados eram utilizados no dia-a-dia por alguns voluntários para que fossem identificados possíveis defeitos.

Para atestar a qualidade da matéria-prima, a melhor prática verificada foi a avaliação feita pelos cortadores, que eram funcionários experientes encarregados de inspecionar as características do couro e de entrar em contato com a gerência caso houvesse algum problema.

De forma feral, a pesquisa demonstrou que grande parte das microempresas apresentaram dificuldades em estabelecer relações comerciais confiáveis com os representantes, o acabava resultando em deficiências nas práticas de gestão de vendas. Isso ocorria principalmente porque as microempresas não tinham poder de barganha frente aos representantes e aos

grandes lojistas. Na maioria das vezes, os representantes não eram exclusivos e acabavam vendendo produtos similares, fazendo com que a microempresa perdesse oportunidades de vendas. Um agravante desse problema era que essas empresas não conheciam os representantes com os quais mantinham contratos de vendas, ou seja, não possuíam cadastro de referência comercial dessas pessoas, o que facilitava a ocorrência de diversos casos de inadimplência.

Dessa forma, verificou-se que as microempresas mais avançadas eram aquelas que já possuíam algum sistema de gestão de vendas mais desenvolvido, que incluía práticas para evitar os problemas citados acima. Entre as práticas observadas, pode-se citar (i) o cadastro prévio dos representantes, (ii) a coleta sistemática de informações com outras empresas para receber dados sobre o desempenho e a confiabilidade dos vendedores e (iii) o estabelecimento de metas de vendas.

Outra prática que se mostrou muito importante foi a formação correta do preço do produto e controle dos custos de produção. Geralmente, as empresas menos preparadas não possuíam nenhum tipo de planilha. Um agravante desse problema é que os preços dos produtos desse setor eram ditados pelo mercado. Assim, para realizar uma venda, muitas empresas acabavam comprometendo seu lucro em vez de tentarem se adequar por meio da diminuição dos gastos, por exemplo.

Em outros casos, as empresas até possuíam planilha, mas não sabiam utilizá-la corretamente e não atualizavam os seus índices. Uma prática comum identificada nas empresas menos preparadas foi deixar uma porcentagem a mais nos custos, calculada aleatoriamente para cobrir os gastos que supostamente não estariam previstos na planilha. Essa prática refletia o despreparo gerencial dessas empresas.

Dessa forma, percebe-se que o problema da má formação do custo também era um reflexo da insuficiência das ferramentas de controle da produção. Como a maior parte das microempresas não controlava as perdas no processo, não havia como prevê-las no custo e, muitas vezes, a porcentagem de lucro prevista na formação do preço não era suficiente nem para cobrir os custos do processo.

Outra prática importante para as microempresas era a utilização de computadores como ferramenta de apoio nas atividades de gestão. Mesmo quando sua utilização estava restrita ao controle de contas a pagar e a receber e ao simples registro dos custos de produção, os computadores facilitavam a organização do ambiente de trabalho e aos poucos incentivavam a utilização de outras ferramentas mais complexas. A internet também se mostrou como uma fonte alternativa de informações, facilitando a comunicação com representantes através de e-mails e a pesquisa de tendências de moda para fabricação de novos modelos.

A partir do exposto, foi possível estabelecer um conjunto de melhores práticas de gestão da produção nas microempresas líderes do SLP de Franca. Essas práticas são apresentadas a seguir:

- Existência de documentos e registros formais
- Controle manual através de fichas de produção
- Registro regular dos dados de produção no computador
- Limpeza e organização da área produtiva
- Baixa rotatividade de pessoal
- Incentivo à autonomia dos funcionários
- Realização de testes empíricos de qualidade do produto
- Inspeção da qualidade da matéria-prima pelo cortador
- Cadastro dos representantes e coleta de referências
- Estabelecimento de metas de vendas
- Planilha para formação do custo
- Atualização regular dos índices da planilha
- Controle de gasto de matéria-prima
- Utilização de computadores como ferramentas de apoio
- Utilização da internet para pesquisa e comunicação

De modo geral, a análise das práticas de gestão da produção utilizadas pelas micro, pequenas e médias empresas líderes do SLP de Franca demonstrou que o conceito de melhores práticas é bastante dinâmico, uma vez que está relacionado não apenas ao contexto de atuação das empresas, mas também ao seu estágio de desenvolvimento. Como consequência, observou-se

que as melhores práticas verificadas nas microempresas eram bastante diferentes das melhores práticas identificadas nas pequenas e médias empresas e ainda, que as melhores práticas do SLP como um todo também estavam muito distantes das melhores práticas apontadas na literatura.

Como será discutido mais adiante, a captação dessas peculiaridades teve grande importância para a análise do desempenho das empresas pesquisadas, pois permitiu a elaboração de uma medida bastante fiel ao seu contexto de atuação o que, por sua vez, possibilitou uma avaliação mais direta acerca do impacto dos programas de extensão na competitividade dos produtores locais.

A partir das informações apresentadas nesta seção, o capítulo seguinte apresenta os resultados da análise do impacto do PEIEx no aprimoramento produtivo das empresas do SLP de Franca.

6. AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO PEIEx

Como apontado anteriormente, a análise do impacto do PEIEx foi feita a partir dos dados coletados no nível da empresa. O propósito geral foi identificar os processos de aprendizagem induzidos nas empresas pela participação no programa.

Durante o processo de sistematização e análise dos dados coletados nas empresas atendidas, foi possível observar a existência de um padrão nas respostas obtidas, indicando que o programa teve resultados muito próximos em empresas que possuíam características semelhantes.

A análise demonstrou que essas características semelhantes influenciaram o impacto do PEIEx nas empresas e estavam relacionadas a dois fatores principais: (i) o tamanho das empresas e (ii) o estágio de desenvolvimento em que as empresas se encontravam, que foi determinado pelo domínio de boas práticas e ferramentas de gestão da produção.

A combinação desses dois fatores permitiu agrupar as empresas estudadas de acordo com características semelhantes, o que resultou na formação de quatro grupos principais⁵¹:

1. Pequenas empresas avançadas
2. Microempresas avançadas
3. Pequenas empresas atrasadas
4. Microempresas atrasadas

Dentro de cada grupo, as empresas apresentaram respostas bastante similares, o que permitiu analisá-las de forma conjunta. Assim, a análise das informações coletadas será feita para cada um desses grupos de empresas, levando em consideração o esquema proposto na figura 13 (apresentada no capítulo 4), resultando em três itens principais:

- I. *Práticas adotadas nos últimos dois anos*: serão analisadas as principais práticas de gestão da produção implementadas pela empresa a partir de

⁵¹ É importante ressaltar que como em toda tipologia, essa classificação não permite incorporar a diversidade. Entretanto, argumenta-se que sua utilização é válida para facilitar a análise, uma vez que permite agrupar as empresas em tipos gerais, com características bastante semelhantes.

2006. O objetivo é construir um panorama que permita compreender o processo de aprimoramento produtivo da empresa nos últimos anos.

- II. *Serviços prestados pelo PEIEx*: serão apresentados os serviços oferecidos pelo PEIEx durante o atendimento da empresa no projeto. Nesse item, também será feita uma análise da coerência do método de intervenção utilizado com o estágio de desenvolvimento das empresas. Esses dados estão pautados nas informações fornecidas pelas empresas e também obtidos de forma indireta nos documentos internos do PEIEx.
- III. *Impacto do PEIEx*: serão apresentadas as práticas que foram adotadas pelas empresas como decorrência dos serviços prestados pelo PEIEx. Dentre as novas práticas que foram apresentadas no item 1, serão selecionadas apenas aquelas que forem classificadas como resultantes da participação da empresa no programa.

Depois da apresentação dos dados coletados em cada um dos grupos, será realizada uma análise integrada do impacto do PEIEx, com o objetivo de apontar as principais tendências e conclusões acerca de sua contribuição para o aprimoramento produtivo das empresas estudadas. Em seguida, o programa será analisado no contexto do SLP de Franca, com vistas a compreender sua atuação frente aos outros programas de capacitação existentes.

6.1 Grupo 1: empresas avançadas de pequeno porte

Nessa seção, serão exploradas as empresas mais desenvolvidas de pequeno porte que foram atendidas pelo PEIEx. No total, foram selecionadas 7 empresas de acordo com critérios estabelecidos pela análise das melhores práticas. Desse total, três empresas produziam – em média - 800 pares por dia, enquanto que as outras quatro produziam - em média - 300 pares/dia e fabricavam produtos de maior valor agregado.

6.1.1 Práticas adotadas nos últimos dois anos

Nesse grupo, todas as empresas demonstraram ter evoluído nos últimos anos, apresentando crescimento em termos de faturamento ou da quantidade produzida. Comprovando esse fato, todas as empresas entrevistadas afirmaram terem mudado suas instalações físicas para um novo prédio nos últimos dois anos. A mudança foi motivada por dois fatores principais: (1) melhoria do *layout* e das condições do local, e/ou (2) ampliação do espaço físico para aumento da quantidade produzida ou para expansão do escritório.

De modo geral, essas empresas já possuíam sistemas de gestão da produção bastante desenvolvidos em relação aos parâmetros das melhores práticas identificadas no SLP. Como consequência, sua evolução nos últimos anos foi direcionada a outras áreas, como desenvolvimento de produtos, marketing, vendas e tecnologia.

Na área de desenvolvimento de produtos, notou-se uma evolução em direção ao aumento do número de modelos lançados no ano. Em grande parte, essa evolução estava sendo acompanhada por uma preocupação em aumentar o valor agregado dos produtos através do aumento da qualidade percebida pelo cliente. Para tanto, as empresas aumentaram os investimentos nessa área através da contratação de profissionais, aquisição de revistas e outras fontes de informação.

Na produção, a busca pelo aumento do valor agregado dos produtos resultou em maiores esforços para a criação e manutenção de indicadores de produtividade e controle de gastos. Na maior parte dos casos, notou-se que houve uma ampliação dos indicadores existentes, que antes eram mais simples. A cola à base de água passou a ser utilizada por três das seis empresas do grupo nos últimos dois anos.

Outra consequência do aumento do valor agregado dos produtos foi a maior frequência de realização de testes laboratoriais de qualidade. As empresas que nunca realizavam testes laboratoriais passaram a realizá-lo antes de lançar um modelo novo. Nas empresas que já realizam testes de forma esporádica, essa prática passou a ser mais freqüente e planejada.

Nota-se que as áreas de marketing e vendas também começaram a ganhar maior ênfase pelos dirigentes das empresas. Essa preocupação se

refletiu na criação de divisões especificamente direcionadas a essas atividades, com a contratação de profissionais da área. Essas práticas também demonstraram que há uma tendência de aumento da profissionalização, que tem acompanhado o processo de crescimento das empresas. Como decorrência do processo de profissionalização, verifica-se também o aumento da qualificação dos funcionários, principalmente nas funções administrativas.

Um ponto importante verificado nessas empresas é que a maior parte delas começou a investir em sistemas eletrônicos como forma de aprimorar as ferramentas de gestão existentes. Nesse sentido, as práticas implementadas recentemente dizem respeito à aquisição de computadores para utilização no chão-de-fábrica, à instalação de softwares de PCP mais modernos e completos e de sistemas de leitura por código de barras. Atividades que antes eram realizadas manualmente foram automatizadas, como o controle do almoxarifado e do pesponto.

A área financeira também foi aprimorada em algumas empresas. Uma prática implementada com essa finalidade foi a atualização das planilhas de custos para controle dos terceirizados e para precificação dos produtos exportados.

6.1.2 Serviços Prestados pelo PEIEx

Nesse grupo de empresas, os serviços prestados pelos extensionistas do PEIEx estavam mais relacionados às áreas de apoio à produção, como vendas, marketing, planejamento e exportação. As duas áreas mais enfatizadas pelos extensionistas nessas empresas foram as de Planejamento Estratégico e de Recursos Humanos.

Na área de Planejamento Estratégico, os atendimentos eram feitos com apoio de material didático específico, com a utilização de um DVD explicativo e uma apostila com todos os passos para definição e implementação do planejamento estratégico.

Na área de Recursos Humanos, os atendimentos envolviam palestras de motivação aos funcionários e definição de políticas internas de treinamento.

Além disso, também houve atendimentos voltados à explicação e definição de normas de saúde e segurança do trabalho.

Outra ferramenta utilizada nesses atendimentos foram os cursos e palestras organizados pelos extensionistas e oferecidos às empresas no Núcleo Operacional do projeto. As empresas indicaram terem participado de três palestras: (1) palestra sobre o mercado calçadista, (2) palestra sobre exportação e (3) encontro com a APEX para apresentação dos programas e ações existentes.

A palestra sobre o mercado calçadista abrangeu os fatores de competitividade da indústria e sua evolução mais recente, abordando aspectos relacionados especificamente às atividades de produção, vendas e marketing. A palestra sobre exportação ofereceu informações sobre os trâmites e documentos envolvidos no processo de exportação como um todo, como as atividades de registro da empresa, classificação do produto e utilização de serviços aduaneiros e de escritórios terceirizados. A palestra com a APEX foi realizada com o intuito de divulgar as ações de incentivo voltadas à participação em feiras internacionais.

De forma geral, pôde-se observar que os serviços tiveram um caráter mais superficial, com o objetivo predominante de oferecer informações às empresas em determinadas áreas. Com base na classificação das formas de intervenção proposta pelo manual de atuação do PEIEx (sumarizadas no quadro 8 deste trabalho), os atendimentos a esse grupo de empresas puderam ser classificados como serviços de conscientização.

Nesse caso, a intervenção através de ações de conscientização parece ter sido utilizada como uma forma de atender as empresas através da transferência de informações sobre áreas e assuntos que as empresas desconheciam. Considerando-se que as empresas desse grupo eram mais avançadas no que diz respeito às práticas de gestão da produção, os técnicos extensionistas direcionaram os atendimentos para as áreas de apoio.

Essa constatação indica que houve uma adequação entre o estágio de desenvolvimento das empresas e o método de intervenção utilizado, o que confirma uma das premissas centrais dos programas de extensão industrial, que é a atuação com foco na demanda.

O tempo médio de atendimento nessas empresas – calculado como sendo o tempo decorrido entre o início da implantação das demandas e o recolhimento da ficha de avaliação - foi de dois meses.

6.1.3 Impacto do PEIEx

Como apontado, a análise do impacto do PEIEx será realizada com base na identificação de correlações entre práticas implementadas recentemente pelas empresas e os serviços oferecidos pelo PEIEx. Nesse grupo de empresas, foram identificados dois casos em que as práticas adotadas recentemente puderam ser interpretadas como um resultado dos serviços prestados pelo PEIEx.

No primeiro caso, a empresa recebeu treinamento para a elaboração do planejamento estratégico, algumas informações sobre política mercadológica e auxílio para a organização da periodicidade e quantidade de lançamentos. A entrevista demonstrou que esses serviços foram importantes para a empresa compreender os fatores de competitividade e as novas exigências do mercado. Como resultado principal, a empresa contratou um modelista e passou a direcionar esforços para melhoria da área de desenvolvimento de produtos.

Já no segundo caso, os serviços prestados pelo PEIEx foram direcionados à área de exportação, através da participação em palestras e transferência de informações sobre os procedimentos e documentação necessários no processo. Alguns meses após sua participação no programa, a empresa começou a exportar e o empresário afirmou ter aumentado aos poucos a porcentagem das exportações sobre o faturamento. Entretanto, a entrevista demonstrou que o mercado externo não era o foco de atuação da empresa naquele momento, já que o proprietário tinha o objetivo de fortalecer e divulgar a marca de seus produtos para se consolidar no mercado nacional.

A análise dos dois casos indica que o PEIEx foi capaz de gerar mudanças nas empresas, que adotaram novas práticas de gestão em decorrência do treinamento e das informações recebidas durante sua participação no projeto. Apesar dessas mudanças não estarem diretamente relacionadas às melhores práticas de gestão da produção, observou-se que elas contribuíram para o

desenvolvimento de algumas áreas de apoio que também foram importantes para a melhoria das ferramentas de gestão da produção já existentes.

Por outro lado, quando se observa o quadro geral da evolução das empresas – representado pelas práticas que foram implementadas nos últimos três anos -, é possível perceber que essas mudanças tiveram um caráter complementar frente às transformações mais significativas. Essas constatações permitem afirmar que o PEIEx teve um impacto relativamente baixo no processo de aprimoramento produtivo dessas empresas.

Aliado a isso, verificou-se que as melhores práticas implementadas por essas empresas não resultaram dos serviços do PEIEx, mas foram motivadas por outros fatores que, nesse caso, estavam relacionados à participação em outros programas de capacitação. Um dado que confirma esse argumento é que todas as sete empresas desse grupo já haviam participado de algum outro programa de capacitação: três delas fizeram cursos no SENAI, 4 participaram do programa de Qualidade Total do SEBRAE e 3 fizeram parte do grupo APL.

Em cada caso, as melhores práticas introduzidas nos últimos dois anos puderam ser relacionadas à participação da empresa em um ou mais dos programas citados. Dessa forma, pode-se afirmar que, relativamente ao impacto dos outros programas de apoio, o PEIEx teve um baixo impacto na evolução competitiva das empresas desse grupo. Tal constatação se justifica pelo fato de que as práticas implementadas como resultado dos serviços prestados pelo PEIEx tiveram apenas um impacto indireto no quadro geral do aprimoramento produtivo das empresas, já que exerceram a função de reforço ou consolidação de algumas práticas já existentes.

6.2 Grupo 2: microempresas avançadas

Nessa seção, serão exploradas as microempresas mais desenvolvidas que foram atendidas pelo PEIEx. Do total de 14 microempresas pesquisadas, apenas seis foram selecionadas como as mais avançadas. Assim como nos outros grupos, a seleção foi feita com base nos critérios estabelecidos pelas melhores práticas. O volume produzido por dia variava de 120 pares/dia a 200 pares/dia.

6.2.1 Práticas adotadas nos últimos dois anos

No que diz respeito às práticas de gestão da produção, as empresas desse grupo encontravam-se em um estágio mais avançado em relação às outras microempresas do SLP, uma vez que já haviam adotado grande parte das melhores práticas identificadas.

Em geral, as novas práticas de gestão da produção implementadas nos dois últimos anos estavam mais diretamente relacionadas à administração da produção, principalmente no que diz respeito às áreas de PCP e qualidade. Além disso, notou-se que de modo geral as empresas passaram por um processo de reorganização interna que levou ao aumento do grau formalização das atividades de controle e gestão.

Na área de PCP, as empresas investiram na compra de computadores para instalação de softwares especializados. Como parte de sua evolução nos últimos anos, as empresas também apresentaram maior preocupação com indicadores de desempenho. Essa mudança permitiu maior acuidade nas atividades de controle, já que os dados passaram a ser armazenados no computador.

A melhoria dos mecanismos de controle também foi realizada nos estoques de matéria-prima, que passaram a ser monitorados com base em uma política de redução das perdas. Verificou-se também um aumento da preocupação com a redução do estoque de matéria-prima, com vistas à redução de custos.

A maioria das empresas empreendeu modificações de *layout* que incentivaram a compra de novas máquinas e a adoção de regras de limpeza e organização. Além disso, algumas empresas relataram que houve aumento no volume produzido em decorrência de melhorias na produtividade. Uma das empresas desse grupo começou a utilizar cola à base de água e, até o momento da pesquisa, esse processo já estava sendo utilizado em 80% da produção.

Na área de qualidade, destacou-se a contratação de supervisores para o processo e a elaboração de indicadores de desempenho, como por exemplo, índice de retrabalho e controle de consumo de matéria-prima. As empresas freqüentemente realizavam testes laboratoriais de qualidade da matéria prima.

Em grande parte, essa iniciativa reflete a maior preocupação em melhorar a qualidade do produto.

As empresas também demonstraram maior preocupação com a diminuição do tempo de ciclo da produção⁵², com vistas a evitar a ocorrência de atrasos nas entregas. Ainda na área de qualidade, duas das quatro empresas desse grupo começaram a realizar reuniões periódicas entre os funcionários do chão-de-fábrica e os dirigentes da empresa, com foco na resolução de problemas da produção.

A área de vendas também recebeu melhorias. Algumas empresas passaram a realizar cadastro dos clientes e dos representantes e uma delas instalou um software de EDI para os representantes registrarem seus pedidos pelo sistema via internet.

6.2.2 Serviços Prestados pelo PEIEx

Em comparação com os serviços prestados nas empresas de pequeno porte, os serviços prestados nas microempresas estiveram mais diretamente relacionados à área de produção. Nesse grupo de empresas, a atuação dos técnicos extensionistas demonstrou uma preocupação geral em encontrar oportunidades de melhoria das ferramentas de gestão já existentes nas empresas, através da incorporação de novos atributos e funcionalidades.

A maior parte dos serviços prestados envolveu orientações para controle da qualidade e melhoria dos sistemas de PCP, através da sistematização da coleta de dados sobre a produção. Em alguns casos foram feitas melhorias na organização geral do chão-de-fábrica, seja através da reorganização do *layout* ou por meio do incentivo à manutenção da limpeza no ambiente de trabalho. Os extensionistas também realizaram cursos sobre a metodologia 5S.

Na área de Recursos Humanos, houve treinamento para motivação dos funcionários, maior envolvimento do chão-de-fábrica e trabalho em equipe. Já na área de custos, muitas empresas receberam informações para atualização dos índices de suas planilhas de custos, com o objetivo de revisar as planilhas

⁵² Tempo decorrido entre a entrada da matéria-prima e a saída do produto final na esteira de produção.

que já estavam sendo utilizadas. Na área de produção, alguns serviços envolveram a implantação de organogramas para descrição do fluxo de produção e especificação das tarefas e do seqüenciamento da produção.

Nesse grupo de empresas, o método de intervenção utilizado pelos extensionistas foi pautado na lógica de “consolidação”, utilizada nos casos em que as empresas atendidas já conheciam as práticas a serem transferidas. Como consequência, os serviços priorizaram a consolidação dos conceitos e ferramentas de gestão, de modo a reforçar a importância das práticas já existentes e garantir sua estabilidade no longo prazo.

Como as empresas desse grupo estavam em um estágio mais avançado de desenvolvimento, pode-se afirmar que o método de intervenção utilizado foi adequado às características das empresas atendidas, preservando a característica central dos programas de extensão industrial, que é o foco na demanda.

O tempo médio de atendimento nessas empresas – calculado como sendo o tempo decorrido entre o início da implantação das demandas e o recolhimento da ficha de avaliação - foi de um mês.

6.2.3 Impacto do PEIEx

No grupo das microempresas avançadas, os serviços implementados pelos extensionistas puderam ser mais diretamente relacionados com as melhores práticas implementadas nos últimos anos. Entre as sete empresas que compõem esse grupo, houve dois casos em que as práticas adotadas foram classificadas como resultado dos serviços implementados durante sua participação no PEIEx.

No primeiro caso observado, a empresa recebeu serviços para melhoria do *layout* e orientação sobre mecanismos de controle da qualidade e do processo. Alguns atendimentos também estiveram relacionados à área de PCP, com informações sobre sistemas e softwares disponíveis no mercado e atividades de coleta de dados sobre a produção.

Como resultado, a empresa modificou seu *layout* de produção, o que permitiu ganhos em termos de aproveitamento de espaço e melhor

visualização do fluxo para facilitar as atividades de controle. Na área de qualidade, a empresa adotou uma política de redução dos desperdícios, passando a acompanhar os gastos com matéria-prima e os casos de devolução dos clientes através de registros manuais.

No segundo caso, apenas um dos serviços prestados pelo PEIEx propiciou a adoção de novas práticas de gestão. Na época da participação no projeto, o empresário enfrentava um problema de falta de motivação e cooperação entre os funcionários. Dessa forma, os serviços prestados tiveram a preocupação de suprir essa demanda. Houve algumas palestras de motivação e importância do trabalho em equipe para o dirigente e os funcionários. Como consequência, a empresa adotou a prática de realizar reuniões quinzenais com todos os funcionários da empresa para discussão dos problemas e definição de ações para superá-los.

Nos dois casos apresentados foi possível notar que o PEIEx teve um impacto positivo e que os serviços prestados resultaram na adoção de algumas das melhores práticas de gestão da produção. É importante observar que os serviços procuraram atacar problemas pontuais nas empresas, o que acabou gerando benefícios também em outras áreas.

Ao analisar o quadro geral de evolução apresentado por essas empresas nos últimos anos, percebe-se que no primeiro caso as melhores práticas implementadas como resultado da participação do PEIEx foram as mais importantes para o incremento da competitividade da empresa, já que representaram os avanços mais significativos alcançados.

Já no segundo caso, apesar de o dirigente ter dado grande ênfase aos serviços prestados pelo PEIEx, foi possível perceber que houve uma supervalorização de sua verdadeira contribuição para o aprimoramento produtivo da empresa. A análise mais apurada do histórico de evolução da empresa demonstrou que as práticas mais significativas foram implementadas como resultado da participação em outros programas de capacitação.

Assim como se observou nas empresas de pequeno porte, a participação em outros programas se mostrou como um importante fator que condicionou o impacto do PEIEx nas microempresas. Soma-se a isso o fato de que a empresa na qual o PEIEx teve maior impacto foi a única do grupo que nunca participou de nenhum outro programa de capacitação.

Essa tendência se confirmou na análise do grupo como um todo, já que entre as quatro empresas entrevistadas, três participavam do grupo APL e já haviam participado do programa de Qualidade Total. Nessas três empresas, os dados demonstraram claramente que o maior impacto foi dos outros programas que elas participaram.

Dessa forma, os dados apresentados indicam que apesar do PEIEx ter induzido a adoção das melhores práticas, o seu impacto no quadro geral de aprimoramento produtivo das empresas foi minimizado por outros programas. Ou seja, nas empresas que participaram de outros programas, as práticas adotadas em função do PEIEx tiveram uma contribuição menor para o desenvolvimento da empresa, o que permite concluir que seu impacto nesse grupo de empresas foi mediano. Essa interpretação está em coerência com as opiniões bastante críticas dos empresários entrevistados sobre os efeitos do PEIEx na evolução dos seus negócios.

6.3 Grupo 3: empresas atrasadas de pequeno porte

O grupo 3, objeto desta seção, é formado por empresas de pequeno porte que foram atendidas pelo PEIEX e que estavam mais atrasadas em relação à adoção das melhores práticas de gestão da produção. No total, foram selecionadas 6 empresas de acordo com critérios estabelecidos pela análise das melhores práticas. As empresas desse grupo produziam em média 300 pares por dia.

6.3.1 Práticas adotadas nos últimos dois anos

Nas empresas desse grupo, grande parte das melhores práticas de gestão ainda não haviam sido implementadas ou foram implementadas apenas parcialmente. Soma-se a isso o fato de que as melhorias mais significativas foram realizadas apenas nos últimos dois anos.

De modo geral, essas empresas apresentaram o mesmo padrão de evolução, com a implementação de novas práticas predominantemente nas áreas de custos e de produção. A evolução nos últimos anos também foi

evidenciada pela contratação de novos funcionários, alocados principalmente em atividades administrativas.

Os sistemas de PCP que antes funcionavam apenas manualmente passaram a ser mistos, com a compra de computadores para armazenagem dos dados de produção. Em alguns casos, o sistema já existente foi melhorado, passando a integrar a área de planejamento. As empresas fizeram modificações no *layout* para melhoria do fluxo produtivo e em alguns casos, contrataram profissionais com formação em engenharia para exercerem atividades de controle e gerenciamento da produção.

Na área de qualidade, as empresas demonstraram maior preocupação com as atividades de controle durante o processo e passaram a contratar revisores finais e funcionários especificamente dedicados a atividades de inspeção. Algumas empresas informatizaram o controle de estoque sendo que em alguns casos essas atividades foram integradas ao sistema de PCP.

A área de custos também recebeu melhorias nos últimos dois anos. As empresas formalizaram os controles que antes eram feitos apenas de maneira esporádica com base no conhecimento empírico dos dirigentes. Além disso, verificou-se que muitas empresas passaram a utilizar planilhas computadorizadas para definição dos custos de produção e controle de contas a pagar e receber.

6.3.2 Serviços Prestados pelo PEIEx

De modo geral, os serviços prestados para esse grupo de empresas estiveram relacionados às áreas de custos, administração organizacional e produção. Na área de produção, os principais serviços estiveram relacionados a melhorias no *layout* e fluxo produtivo.

Na área de administração organizacional, houve serviços com foco na descrição de normas e procedimentos e treinamento para organização e limpeza do chão de fábrica. Em alguns casos, houve cursos de apoio à definição do planejamento estratégico e elaboração de sistemas de incentivo e recompensa aos funcionários.

Nessas empresas, os serviços na área de custos foram os mais freqüentes. As principais ações envolveram desde a implementação de planilhas de formação do preço e de controle do fluxo de caixa, até a elaboração de demonstrativos financeiros. Esses serviços foram oferecidos em todas as seis empresas que compõem esse grupo.

Um ponto importante a ser observado é que nesse grupo de empresas houve algumas indicações para participação em outros programas e cursos oferecidos pelas demais entidades do pólo, como o PRUMO e alguns cursos do SENAI e do SEBRAE.

O método de intervenção predominantemente utilizado para os atendimentos foi pautado nas ações de *execução* (quadro 8). Nessa situação, diagnosticou-se que a empresa tem conhecimento da prática e ela está implantada ou parcialmente implantada, porém os resultados gerados não alcançaram o mínimo desejado pela organização. Assim como nos outros grupos apresentados anteriormente, o método de intervenção utilizado foi adequado ao estágio de desenvolvimento das empresas atendidas.

O tempo médio de atendimento nessas empresas - contando o tempo decorrido entre o início da implantação das demandas e o recolhimento da ficha de avaliação – foi, em média, de dois meses.

6.3.3 Impacto do PEIEx

Dentre as seis empresas que compõem esse grupo, quatro implementaram novas práticas de gestão da produção em decorrência dos serviços recebidos durante sua participação no PEIEx. Nesse subgrupo, as práticas que foram implementadas como resultado da participação no programa coincidem com as melhores práticas de gestão da produção.

No primeiro caso, a empresa recebeu auxílio para implementação de melhorias no *layout*, pois na época do atendimento estava em processo de mudança para um novo prédio. Também foram realizadas atividades de treinamento para organização e limpeza do ambiente de trabalho.

Uma ferramenta bastante interessante utilizada nessa empresa foi a realização de visitas planejadas em empresas líderes locais. Nesse caso, o

extensionista fez contato com algumas empresas indicadas pelo próprio dirigente e classificadas como empresas mais “abertas” para realização de visitas com o intuito de conhecer o processo produtivo. Como resultado, a empresa investiu em uma nova esteira de produção para substituir o antigo sistema de carrinho⁵³.

Nesse caso, observou-se que as práticas implementadas foram resultado das observações e das interações com outras empresas do SLP. Ou seja, os trasbordamentos tiveram um papel central no desenvolvimento da empresa, já que ela manteve um contato duradouro com uma empresa líder local. Portanto, pode-se afirmar que o PEIEx teve um impacto indireto, atuando como um elo entre as duas partes. Em todas as empresas entrevistadas, esse foi o único caso verificado em que o extensionista utilizou visitas planejadas como ferramenta para prestação de serviços.

No segundo caso, a empresa recebeu serviços na área de custos para adoção de planilhas de controle do fluxo de caixa e demonstrativos financeiros. De acordo com o dirigente da empresa, esse treinamento melhorou sua compreensão acerca da importância dessas ferramentas para as atividades de gestão, que passaram a ser mais organizadas. A impressão do dirigente foi confirmada pelos dados coletados na entrevista, que indicaram que a melhoria dos sistemas de gestão financeira teve grande importância para a evolução da empresa nos últimos anos, uma vez que permitiu a evolução do sistema de PCP que passou a integrar com a área de finanças.

Na terceira empresa, o extensionista prestou serviços de melhoria do *layout* de produção e implantação de planilha de custo no computador. O extensionista também indicou o PRUMO como um complemento aos trabalhos realizados na produção. Como consequência, a empresa desenvolveu maior preocupação em relação à otimização da produção e adotou uma política sistematizada de melhorias incrementais no *layout*, que passou a sofrer modificações ao longo de todo o ano.

No quarto caso analisado, a empresa também recebeu auxílio para melhoria do *layout*, o que propiciou melhor ocupação do espaço e permitiu a compra de novas máquinas. Houve treinamento sobre ferramentas de

⁵³ A esteira permite melhor acomodação dos calçados e facilita sua movimentação, sendo mais ergonômico aos funcionários e permitindo maior velocidade na realização das tarefas.

organização do estoque e controle de entradas e saídas. Além disso, o extensionista indicou o SENAI para uma assessoria mais longa na área de PCP. Como resultado, a empresa implementou um sistema de controle de estoque computadorizado que aos poucos foi integrado ao sistema de PCP já existente.

Os dados indicam que, de forma geral, o atendimento do PEIEx foi eficaz em propiciar a adoção das melhores práticas de gestão da manufatura na maior parte das empresas do grupo.

No entanto, é importante salientar que, nos três últimos casos analisados, não foi possível dissociar o efeito do PEIEx frente aos serviços prestados por outros programas. Dessa forma, observou-se que as melhorias alcançadas por essas empresas resultaram da combinação dos serviços prestados pelo PEIEx com os serviços complementares que foram recebidos posteriormente em outros programas. Essa consideração atenta para o fato de que o PEIEx teve um impacto indireto nessas empresas, já que sua atuação esteve restrita à prestação de serviços mais simples que somente puderam ser aprofundados e complementados através da participação das empresas em outros programas indicados pelos extensionistas.

Outro dado que confirma o argumento de que o PEIEx teve um impacto indireto nesse grupo de empresas é que, em alguns casos, os serviços mais simples prestados pelo PEIEx foram potencializados por meio da interação e aprendizagem das empresas atendidas com outras empresas mais avançadas do SLP. Dessa forma, verificou-se que o aprendizado técnico foi a principal fonte de melhorias que possibilitou a resolução de problemas relacionados ao processo produtivo nessas empresas.

Nesse ponto, é importante destacar que não se pretende desvalorizar a importância da indicação de outros programas como forma de complementar os serviços prestados pelo PEIEx - como será discutido mais adiante, essa foi uma das principais contribuições do SLP para a implementação de programas de extensão industrial.

Feita essa ressalva, o objetivo dessa discussão é apenas demonstrar que, especificamente nesse grupo de empresas, o PEIEx teve um impacto mediano, já que o resultado do atendimento só pôde ser viabilizado com o auxílio de outros programas. Assim, esta seção apresenta uma interpretação do impacto

do PEIEx que relativiza sua importância no desempenho das empresas, mas não deixa de atribuir a ele parte (ainda que pequena) dos resultados.

6.4 Grupo 4: microempresas atrasadas

Nessa seção, são apresentados os dados coletados durante as visitas nas microempresas menos avançadas que foram atendidas pelo PEIEx. Do total de 14 microempresas pesquisadas, oito se encaixaram nesse perfil. Desse total, três empresas produziam de 60 a 80 pares/dia, enquanto as outras produziam de 100 a 150 pares/dia. Dos quatro grupos analisados, esse era o mais heterogêneo, com empresas em diferentes estágios de implementação das melhores práticas de gestão da produção.

6.4.1 Práticas adotadas nos últimos dois anos

Nas empresas desse grupo, as mudanças ocorridas nos últimos anos estavam relacionadas a práticas que não demandavam muitos investimentos, responsáveis por melhorias de caráter incremental. Verificou-se também um aumento considerável no grau de formalização das atividades de gestão, propiciadas, em grande parte, pela aquisição de computadores.

Todas as empresas realizaram modificações e adaptações no *layout* de produção, sendo que algumas mudaram suas instalações para novos lugares com o objetivo de aumentar a capacidade produtiva. Essas mudanças também geraram melhorias em termos de organização e limpeza do ambiente de trabalho, o que também contribuiu para maior conscientização dos dirigentes acerca da importância da organização da fábrica.

Um ponto importante diz respeito ao aumento da informatização. Quatro empresas compraram seus primeiros computadores nos últimos dois anos, sendo que outras três adquiriram sistema computadorizado de PCP. Os computadores trouxeram importantes mudanças nessas empresas, já que em muitos casos, possibilitaram a instalação de planilhas para armazenamento de dados e controle da produção. Algumas empresas também passaram a utilizar

o computador para impressão de fichas de produção e para armazenamento dos dados coletados manualmente durante o mês.

Outra mudança significativa possibilitada pelo computador foi a utilização da internet. Três empresas afirmaram que a internet passou a ser uma ferramenta importante para pesquisa de mercado e também para comunicação com clientes e vendedores através de e-mail e *Skype*, o que ajudou a diminuir os gastos com telefonia.

As atividades de controle também foram aprimoradas, sendo que em muitos casos, foram implementadas formalmente pela primeira vez. Algumas empresas começaram a utilizar planilhas computadorizadas para controle de gastos de couro e para registro do estoque de matéria-prima, o que melhorou a organização do almoxarifado.

Na área de qualidade, as empresas passaram a exercer atividades de revisão dos defeitos no processo e controle da qualidade dos produtos. Algumas fizeram testes laboratoriais no couro pela primeira vez. Em alguns casos, essas mudanças só foram possíveis devido a melhorias alcançadas na área de custos, uma vez que as empresas passaram a acompanhar formalmente a evolução dos gastos para preencher as novas planilhas de formação de custos.

Outro ponto importante que caracterizou o processo de evolução dessas empresas foram as melhorias na área de vendas. Algumas empresas concentraram esforços na abertura de novas regiões com o objetivo de ampliar a área de atuação para evitar que as vendas ficassem concentradas em poucos representantes.

6.4.2 Serviços Prestados pelo PEIEx

Nesse grupo de empresas, a atuação do PEIEx foi menos pontual que nos outros grupos e envolveu aspectos relacionados a diversas áreas de gestão. Os atendimentos realizados em cada empresa abrangeram um número maior de áreas e ferramentas utilizadas. Essa característica está relacionada ao porte da empresa, que fez com que houvesse maior integração entre as diferentes

áreas e funções organizacionais, de modo que as ações realizadas em uma área tivessem impacto sobre todas as outras.

Na área de produção, os serviços mais freqüentes foram o programa 5S e modificações no *layout* através da análise do fluxo produtivo. Também houve serviços voltados à organização do almoxarifado e implementação de fichas para controle de estoque.

O treinamento para criação de planilhas de custos ocorreu em todas as empresas do grupo. Nas empresas menos desenvolvidas, as planilhas foram criadas manualmente, com o auxílio de um caderno para anotação dos gastos para formação do custo do produto ou para registro das contas a pagar e receber. Nas empresas mais desenvolvidas, que já faziam uso de planilhas manuais, foram instaladas planilhas computadorizadas e, em alguns casos, os extensionistas ofereceram treinamento sobre como atualizar e ajustar os índices das novas planilhas.

Na área de vendas, as empresas receberam informações sobre posicionamento de mercado e atividades de controle da atuação dos representantes e cadastro dos clientes. Essas informações eram transferidas para as empresas por meio de um CD que continha apresentação de palestras de profissionais e diretrizes gerais sobre a criação de políticas de vendas. Na maior parte dos casos, o serviço na área de vendas foi complementado com cursos para implementação de planejamento estratégico, que também estavam disponíveis em CDs e apostilas.

Alguns empresários compareceram ao Núcleo Operacional (NO) do PEIEx para assistir palestras. Em todas as empresas do grupo, os técnicos extensionistas indicaram o PRUMO como forma de complementar os atendimentos. No entanto, os programas de apoio e serviços de outras entidades locais foram muito pouco indicados pelos extensionistas. De fato, os índices de participação em outros programas de apoio foram muito mais baixos nesse grupo do que nos grupos analisados anteriormente.

6.4.3 Impacto do PEIEx

Nesse grupo como um todo, o PEIEx teve um impacto geral classificado como alto. Em oito das dez empresas enquadradas nesse grupo, o PEIEx

incentivou a implementação de melhores práticas de gestão da produção, que contribuíram consideravelmente para o seu aprimoramento produtivo. Entre essas oito empresas, três merecem destaque, pois representam casos em que o atendimento do PEIEx teve papel primordial no processo de evolução da empresa nos últimos dois anos.

No primeiro caso a empresa recebeu serviços para melhoria do *layout* e processo produtivo. O diagnóstico do extensionista indicou que o tempo de ciclo estava alto devido ao processo de blaqueação⁵⁴, que era feito externamente. Para solucionar esse gargalo, sugeriu-se a compra de uma blaqueadeira, que foi viabilizada pelo financiamento de um banco local, indicado pelo extensionista.

Na área de custos, foi criada uma planilha manual, mas o extensionista sugeriu a compra de um computador, o que ocorreu alguns meses depois. O computador também passou a ser utilizado para imprimir as fichas de produção e fez com que as atividades de PCP se tornassem mais ágeis. Além disso, o proprietário compareceu ao NO para assistir à palestra sobre o setor calçadista e ainda recebeu orientações para participar do PRUMO, que prestou serviços para a empresa alguns meses depois.

Na segunda empresa, o PEIEx prestou serviços nas áreas de custos com o objetivo de aprimorar a planilha de custos já existente. O proprietário afirmou que o treinamento ajudou na elaboração de melhores critérios para a formação do custo, incluindo medidas relacionadas ao gasto de materiais.

A empresa também recebeu treinamento na área de vendas, pois estava com problemas na relação com os seus representantes. O extensionista passou um CD com informações sobre estratégias de vendas e deu orientações para que o empresário estipulasse metas para os representantes. Como consequência, a empresa desenvolveu uma nova política para a área de vendas: adotou critérios mais rígidos para a seleção dos representantes e passou a distribuir amostras de seus produtos apenas aos representantes com maior tempo de serviço.

No terceiro caso, a empresa recebeu serviços na área de produção para melhorias no *layout* e organização e limpeza do chão de fábrica. Como

⁵⁴ Etapa do processo produtivo em que o solado é costurado junto ao cabedal (parte superior do calçado).

resultado, o almoxarifado foi transferido para um local mais apropriado e foram elaboradas fichas para o controle manual das quantidades estocadas. A empresa também recebeu uma planilha de custos com o objetivo de conferir se a planilha existente estava sendo utilizada corretamente.

Além disso, o proprietário recebeu algumas informações na área de vendas, através da entrega de um CD e discussão das ações já existentes na empresa. Como resultado, a empresa trocou seus representantes e passou a atuar em um número maior de regiões, o que permitiu ampliação das vendas e a diminuição da dependência em relação aos representantes.

A análise desses três casos demonstra que o PEIEx teve um impacto bastante positivo no desempenho das empresas, já que possibilitou a implementação de novas práticas que foram decisivas para o processo de evolução das empresas. Nos três casos, as empresas receberam uma gama de serviços em diversas áreas, que geraram resultados importantes para seu aprimoramento, seja através da resolução de problemas específicos ou através da otimização dos processos e ferramentas existentes.

Dessa forma, o PEIEx não só permitiu a introdução de novas práticas, como também exerceu um papel importante no processo de aprimoramento produtivo das empresas. Ou seja, a maior parte das melhorias implementadas nos últimos anos foi consequência dos serviços recebidos durante a participação da empresa no PEIEx.

Um ponto importante a ser observado é que essas três empresas possuem em comum o fato de não terem participado de nenhum outro programa de capacitação anteriormente ao PEIEx. Essa é uma constatação importante, já que em todos os outros grupos analisados foi verificado que a participação em outros programas de capacitação interferiu diretamente no impacto do PEIEx.

Tal constatação se confirma quando essa mesma análise é aplicada ao restante das empresas do grupo. Quando as informações das dez empresas são observadas de forma conjunta, percebe-se que nas empresas que participaram de outros projetos de capacitação, os serviços implementados pelo PEIEx tiveram um impacto relativamente menor no quadro geral de sua evolução.

No entanto, apesar de o impacto do PEIEx ainda ter sido condicionado à participação em outros programas, verificou-se que seus efeitos foram muito mais significativos para esse grupo de empresas. Isso se explica porque em muitos casos, a participação em outros programas foi incentivada pela participação no PEIEx, o que demonstra que a indicação de outros serviços teve um papel importante para as empresas.

Na maior parte das vezes, os serviços prestados pelo PEIEx resultaram na adoção de práticas que se configuraram como pré-requisitos para a absorção dos serviços que foram recebidos posteriormente em outros programas. Soma-se a isso o fato de que muitas das empresas visitadas afirmaram que só tiveram acesso aos outros serviços de capacitação por causa de sua participação no PEIEx.

6.5 Análise integrada dos quatro grupos de empresas

Nessa seção, os resultados verificados nos quatro grupos serão analisados conjuntamente, com vistas a oferecer subsídios para a avaliação geral do PEIEx. Isso será realizado a partir da combinação dos dados apontados nos três itens discutidos anteriormente: (i) serviços prestados pelo PEIEx; (ii) práticas introduzidas pelas empresas e; (iii) impacto do PEIEx.

Com base nessas premissas, a análise será norteada pela definição de diferentes graus de impacto, com vistas a classificar a contribuição do programa para a competitividade das empresas. A definição do grau de impacto será feita com base nas seguintes questões:

- 1) Os serviços prestados pelo PEIEx propiciaram a adoção de novas práticas de gestão da produção nas empresas atendidas?
- 2) As práticas implementadas como resultado da participação no PEIEx coincidem com as melhores práticas de gestão da produção verificadas nas empresas mais avançadas?
- 3) As práticas implementadas contribuíram para o aprimoramento produtivo das empresas? Qual foi a importância relativa dessas práticas para o processo de evolução verificado nas empresas nos últimos dois anos?

As diversas possibilidades de respostas a essas questões resultaram em quatro graus de impacto, sendo:

- A) Grau de impacto nulo:** quando nenhuma das condições acima foi alcançada. Na prática, significa dizer que o PEIEx não conseguiu induzir nenhuma melhoria na empresa, ou seja, nenhuma prática foi implementada a partir dos serviços prestados.
- B) Grau de impacto baixo:** quando apenas a primeira condição foi alcançada. Nesse caso, o programa conseguiu gerar novas práticas de gestão da produção na empresa, mas essas práticas não foram relevantes para a sua competitividade, já que não coincidiram com as melhores práticas do SLP.
- C) Grau de impacto médio:** quando a primeira e a segunda condição foram alcançadas. Nesse caso, o atendimento do PEIEx conseguiu fazer com que a empresa adotasse novas práticas de gestão da produção e, ao mesmo tempo, essas práticas adotadas coincidiram com as melhores práticas vigentes no SLP.
- D) Grau de impacto alto:** quando todos os requisitos foram alcançados: a participação no PEIEx incentivou a adoção das melhores práticas de gestão da produção pelas empresas e, além disso, essas práticas tiveram um papel central no processo de aprimoramento produtivo das empresas. Nota-se que o grau de impacto alto só pode ser atingindo quando as práticas introduzidas pelo PEIEx forem consideradas mais importantes para a evolução da empresa do que as práticas introduzidas por outras fontes de modernização.

Levando em consideração a tendência mais geral dos dados apresentados e discutidos anteriormente, a definição do grau de impacto para cada um dos grupos resultou na matriz apresentada na figura 18.

FIGURA 18 – IMPACTO DO PEIEX DE ACORDO COM AS CARACTERÍSTICAS DAS EMPRESAS ATENDIDAS

		TAMANHO DAS EMPRESAS	
		Microempresas	Pequenas empresas
ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	Avançadas	GRUPO 2: médio impacto	GRUPO 1: baixo impacto
	Atrasadas	GRUPO 4: alto impacto	GRUPO 3: médio impacto

Fonte: Elaboração própria

As informações dispostas na matriz apontam conclusões importantes acerca do impacto do PEIEx, demonstrando que os resultados diferem de acordo com as características das empresas clientes.

No que diz respeito ao tamanho das empresas atendidas, verificou-se que, em geral, o PEIEx teve efeitos muito mais significativos nas microempresas. Isso se explica porque elas possuem uma estrutura mais simplificada, que permite a atuação em diversas áreas simultaneamente, aumentando a probabilidade dos serviços terem um bom resultado no desempenho. De fato, as entrevistas indicaram que os atendimentos nas microempresas envolveram um número maior de serviços em áreas diferentes e que as demandas atendidas estavam mais diretamente relacionadas umas às outras.

Outro fato que pode explicar essa tendência é que o tamanho reduzido da empresa facilitou a identificação dos problemas, gerando diagnósticos mais precisos no curto tempo de atendimento. Os diagnósticos mais precisos, por sua vez, geraram serviços mais focados e, portanto, com maior chance de resultado.

O estágio de desenvolvimento da empresa – no que diz respeito a presença das melhores práticas de gestão da produção – foi o segundo fator que influenciou o impacto do PEIEx. A matriz aponta que os atendimentos conseguiram gerar resultados mais expressivos nas empresas menos

avançadas, nas quais as técnicas de gestão existentes eram menos maduras em relação às outras empresas atendidas.

Em grande parte, isso se explica pelas características intrínsecas ao programa, relativas aos seus objetivos e modelo de implementação. Nos documentos existentes sobre a metodologia utilizada no PEIEx, é possível identificar que o foco principal do programa era o atendimento de demandas mais simples, de modo a viabilizar um grande número de empresas atendidas em pouco tempo.

Como mostrado anteriormente na figura 11 deste trabalho, a priorização das demandas a serem atendidas deveria ser feita com base na gravidade do problema e sua importância para a competitividade da empresa. Conseqüentemente, os serviços implementados deveriam priorizar as demandas mais urgentes e que, ao mesmo tempo, exigiam baixos investimentos - em termos de tempo e recursos - para serem implementadas.

Outro ponto a ser observado é que as próprias metas fixadas pelo programa exigiam que os serviços tivessem um caráter mais pontual, como mostra a tabela 7 a seguir.

TABELA 7 – METAS DE ATENDIMENTO DO PEIEX

Total de empresas a serem atendidas	252
Número de extensionistas no projeto	7
Número de empresas por extensionista	36
Tempo de execução do projeto	12 meses
Número de empresas por extensionista por mês	3
Dias úteis disponíveis para fechamento de todas as etapas em cada empresa	Aproximadamente 3

Fonte: PEIEx (2005)

Os dados apontados na tabela 7 demonstram que o projeto foi criado com base em um cronograma bastante limitado – com um prazo de apenas 12 meses para atender a 252 empresas -, o que justificaria um grande número de pequenos e rápidos atendimentos e a predominância de serviços mais pontuais. Com um tempo médio de três dias para atendimento de cada empresa, os resultados ficam restritos a melhorias periféricas e, certamente, esses serviços não são tão relevantes para as empresas mais avançadas.

As entrevistas com os extensionistas revelaram que o tempo disponível para a realização do atendimento fez com que a equipe adotasse uma postura mais restrita, que levou à criação de serviços semi-padronizados pautados em materiais didáticos prontos, como apostilas didáticas, CDs informativos e planilhas computadorizadas. Uma consequência negativa dessa padronização é que empresas com necessidades bastante diferentes muitas vezes receberam os mesmos serviços pelo PEIEx.

Apesar de maximizar os recursos e o tempo de atendimento disponível, a utilização de serviços padronizados compromete um dos princípios teóricos mais importantes sobre a definição dos programas de extensão industrial, que é a capacidade de se adaptar às demandas de cada empresa, de acordo com suas características específicas.

A análise dos métodos de intervenção utilizados em cada grupo de empresas oferece importantes insumos para essa discussão. Ao realizar atendimentos mais rápidos e pontuais, os extensionistas priorizaram os métodos de *conscientização* e *consolidação*, em detrimento do método de *execução* (quadro 8). Mesmo nos casos em que a intervenção foi pautada em ações de *execução*, verificou-se que os serviços prestados envolveram a implementação de ferramentas e práticas mais simples, que demandavam pouco tempo de atendimento.

Essas considerações indicam que o impacto dos programas de extensão industrial é diretamente influenciado pelos métodos de intervenção utilizados, indicando que os atendimentos intensivos e mais prolongados permitem utilizar mais adequadamente o método de *execução* o que, por sua vez, tende a surtir um efeito mais prolongado e significativo nas empresas.

Por outro lado, programas de caráter menos intensivos com atendimentos de curta duração (que não acompanham o processo de implementação das novas práticas nas empresas atendidas) tendem a ter um impacto mais periférico no desenvolvimento das empresas, sendo necessária a complementação com outros programas de extensão, através da indicação e encaminhamento das empresas para outras instituições locais.

Além disso, o tempo reduzido de atendimento e a simplicidade dos serviços prestados muitas vezes podem gerar uma imagem negativa do programa de apoio por parte das empresas que foram atendidas. Essa

impressão foi relatada por alguns proprietários durante as entrevistas, que afirmaram que o PEIEx gerou altas expectativas e não foi capaz de concretizá-las.

Como relatado por Fauré e Hasenclever (2005), a impressão negativa de um pequeno número de empresas atendidas pode comprometer a aderência das empresas às demais iniciativas e ações de apoio existentes no âmbito local. Ao discutir esse ponto no contexto das aglomerações industriais do Estado do Rio de Janeiro, os autores advertem que:

Apesar da cooperação interfirmas ser pouco corrente, é provável que as informações negativas sobre os resultados dos programas de apoio se espalhem na classe empresarial, acrescentando talvez até uma desconfiança entre os dirigentes em relação às ajudas externas e, desta forma, reforçando a perspectiva individualista desses mesmos empresários (FAURÉ; HASENCLEVER, 2005, p. 423).

Não se pretende, com isso, afirmar que os programas de curta duração com intervenções pontuais não são importantes para as empresas. Entretanto, tal discussão leva a crer que os programas mais simples deveriam ter uma abordagem diferente, com métodos mais apropriados para esses objetivos.

No que diz respeito ao PEIEx, percebe-se que o programa apresentou características mistas, pois combinou objetivos ambiciosos com metas que só puderam ser viabilizadas através de intervenções mais superficiais e serviços semi-padronizados. Na verdade, essa dubiedade foi identificada como a principal deficiência do PEIEx e está relacionada a problemas de estruturação e coordenação de seus métodos de atuação.

A análise da influência da variável “tempo de atendimento” também confirma essas constatações. Para todas as empresas, o tempo máximo de atendimento foi de dois meses e o mínimo de dez dias. No grupo 1, o tempo médio de atendimento foi de dois meses, enquanto que no grupo 2 foi de um mês. No grupo 3 a média foi de um mês e meio e no grupo 4 de um mês. Esses números indicam que os projetos foram implantados mais rapidamente nas microempresas, representadas pelos grupos 2 e 4.

Esses dados estão relacionados aos resultados apresentados na matriz e reforçam o argumento de que o formato do PEIEx e seu método de atuação favoreceram atendimentos mais curtos e focados, o que justifica o fato de o programa ter tido maior impacto nas microempresas menos avançadas do SLP.

Em complemento ao tempo de atendimento, verificou-se que o tempo de duração dos programas de extensão também influencia seu impacto nas empresas. A pesquisa demonstrou que a não-continuidade do PEIEx comprometeu o seu potencial de geração de resultados, uma vez que eliminou a possibilidade de aprimoramento contínuo do escopo dos serviços prestados para acompanhar – e promover – a evolução da base de conhecimentos dos produtores locais.

Além disso, verificou-se que, em alguns casos, a falta de continuidade do PEIEx afetou a credibilidade das ações de apoio e impediu que houvesse complementaridade e aprofundamento das atividades desenvolvidas durante o atendimento, diminuindo o seu impacto nas empresas. Nesses casos, a implementação das práticas de produção decorrentes dos serviços prestados gerou dúvidas para os empresários, que não puderam ser resolvidas com a ajuda dos extensionistas porque o projeto já havia terminado.

Como apontado, a continuidade do programa poderia contribuir para o aprimoramento dos métodos de intervenção empregados e dos serviços e ferramentas disponibilizados. As informações coletadas nas empresas são uma importante fonte de retroalimentação que poderia ser utilizada para o aprimoramento das iniciativas de apoio ao longo do tempo.

Essa característica distancia o PEIEx da experiência internacional, já que nos EUA e no Japão, a continuidade e estabilidade dos programas de extensão ao longo dos anos foram considerados como seu principal fator de sucesso (SHAPIRA, 1996). Nesses casos, a continuidade dos programas impôs desafios constantes para que os serviços prestados acompanhassem a evolução gradual das empresas, o que, por sua vez, contribuiu para a melhoria contínua do sistema de extensão como um todo. Como apontado por Shapira (1990a):

Industrial extension is not a short-term jobs program. Rather, it works over the long-term to improve enterprise productivity and quality, technological capability and flexibility, and management and workforce skills. To do this, industrial extension programs need strong institutional support and stable public funding to develop and maintain the confidence of the business community, form long term relationships with firms and attract and retain first rate technical staff (SHAPIRA, 1990a, p. 40).

Além dos fatores citados, a pesquisa identificou outra variável importante na definição do impacto do PEIEx, que diz respeito à participação em outros programas de capacitação. Em todos os quatro grupos de empresas clientes, o impacto do PEIEx foi influenciado diretamente pela participação das empresas em outros programas de apoio.

Com vistas à melhor compreensão desses processos frente à dinâmica local do SLP e os dispositivos existentes para a capacitação das PMEs, a seção seguinte apresenta uma análise do PEIEx em relação ao seu contexto de atuação. Para tanto, esse programa será analisado no contexto da estrutura de incentivo ao desenvolvimento de PMEs existente no SLP de Franca.

6.5 Análise do PEIEx no contexto do SLP de Franca

A avaliação do PEIEx a partir de uma análise sistêmica focada no SLP de Franca está fundamentada no reconhecimento de que o impacto dos programas de extensão industrial não pode ser dissociado do seu contexto de atuação, já que ele evidencia a capacidade de coordenação interinstitucional, apontada como um dos principais atributos desses programas.

Nesse sentido, argumenta-se que a análise do contexto em que o PEIEx estava inserido necessariamente perpassa pela análise do seu impacto relativamente à contribuição dos outros programas de apoio existentes no âmbito local. Confirmando esse argumento, a pesquisa verificou que dentre as empresas nas quais o PEIEx teve alto impacto, nenhuma havia participado de outro programa de extensão.

Por outro lado, entre as empresas nas quais o PEIEx teve um menor impacto, todas já haviam participado de algum outro programa de capacitação. Nessas empresas, as melhorias feitas por outros programas eram mais significativas que as do PEIEx. As entrevistas indicaram que, durante o diagnóstico dessas empresas, as demandas que foram identificadas pelos extensionistas não se enquadravam nos serviços semi-padronizados disponíveis no programa e exigiam um tempo maior de trabalho que não poderia ser viabilizado no projeto. Como consequência, essas empresas

receberam serviços pontuais e de menor relevância para o seu aprimoramento produtivo.

A pesquisa também demonstrou que quando outros serviços foram indicados pelo PEIEx, o programa teve um impacto mais significativo na empresa. Nesses casos, o PEIEx indicava outros programas de capacitação como forma de complementar o atendimento ou com o objetivo de sanar algum problema específico identificado na empresa, que fugia ao alcance dos recursos existentes no âmbito do PEIEx.

Os dados mostraram que as indicações foram importantes principalmente para aquelas empresas mais isoladas que não tinham informações sobre as entidades e os projetos de apoio em andamento no SLP. Nesses casos, os serviços foram fundamentais para criar uma postura mais ativa nas empresas, levando-as a procurar auxílio. O depoimento de um micro empresário sobre o atendimento do PEIEx em sua empresa ilustra esse argumento:

“A participação no PEIEx abriu meus horizontes. Por causa da indicação do extensionista eu fiquei sabendo que existiam cursos que me interessavam no SENAI e no SEBRAE. Fiz diversos cursos e ganhei motivação. Hoje sei que preciso participar mais para melhorar a empresa”.

Devido à característica que o programa assumiu, a indicação de outros serviços de aprofundamento, com maior tempo de atendimento e assessoria para implementação das práticas deveria necessariamente ser utilizada como parte dos serviços prestados pelo PEIEx, de forma a complementá-los. Essa prática permitiria aumentar o impacto do programa no aprimoramento produtivo das empresas, além de gerar sinergias importantes entre as entidades locais, propiciando melhor aproveitamento dos recursos existentes. De fato, a indicação de outros serviços existentes no SLP estava prevista nos objetivos e no manual de atuação do PEIEx.

No entanto, a pesquisa apontou que as indicações de serviços disponibilizados por outras entidades locais foram bastante escassas nos atendimentos do PEIEx. Na verdade, as indicações mais frequentes foram apenas para realização do PRUMO, que é um programa do IPT.

Esses dados, aliados às entrevistas com os líderes de outras entidades locais, demonstraram que de fato houve um problema de coordenação entre as entidades e seus programas, por razões aparentemente políticas. A entrevista

com o diretor do SEBRAE, que estava envolvido em todas as atividades de apoio às PMEs desde 1996, revelou que no momento da implementação do PEIEx pelo MDIC, o SEBRAE e outras entidades locais estavam iniciando um projeto de mobilização dos empresários locais para formação de um grupo de trabalho do APL.

Segundo o diretor do SEBRAE, a presença dos técnicos extensionistas nas empresas naquele momento dificultava o projeto do SEBRAE, pois deu origem a uma disputa entre essas duas instituições. Naquele momento, a existência concomitante de dois projetos com escopo de atuação e propósitos bastante semelhantes gerava confusão e até desconfiança por parte dos empresários. As entrevistas também confirmaram essa constatação, já que alguns dirigentes demonstraram uma impressão de descontentamento acerca dos serviços e das próprias entidades locais, como apontado por uma micro-proprietária no trecho a seguir:

“Na época do PEIEx, notei que o SENAI, SEBRAE e IPT ofereciam serviços muito semelhantes e que havia inclusive competição entre eles. Parecia que cada um queria fazer do seu jeito. Por isso, vários projetos não deram certo”.

A competição a que se refere o trecho acima diz respeito à proposta dos programas de capacitação e à forma de abordagem utilizada pelos técnicos responsáveis. Tanto o projeto do SEBRAE quanto o PEIEx do IPT tinham como um de seus objetivos o mapeamento das empresas para identificação de demandas. Além disso, os programas existentes naquele momento também ofereciam serviços muito semelhantes daqueles prestados pelos extensionistas do PEIEx⁵⁵.

Nesse ponto, o PEIEx se distancia da experiência de extensão nos EUA, já que fere o princípio da “Coordenação e Eliminação da Duplicidade”, critério exigido pelo governo federal dos EUA para que os governos locais conhecessem todos os prestadores de serviços da região, bem como outras formas de incentivo e programas desenvolvidos pelo governo, com o objetivo de conjugar esforços e garantir eficiência na utilização dos recursos disponíveis (NIST, 1994; apud SHAPIRA, 2001).

⁵⁵ Como exemplo, pode-se citar os serviços de reconfiguração do layout e otimização do fluxo produtivo no chão-de-fábrica, que eram oferecidos pelo SEBRAE no âmbito do projeto APL, pelo SENAI, através do programa de assessoria técnica e tecnológica e também pelo IPT através do PEIEx.

No caso de Franca, essa coordenação não aconteceu, pois o PEIEx foi implementado pelo MDIC no âmbito federal e, embora tivesse o apoio do SEBRAE nacional, não houve qualquer articulação – nem no âmbito local, nem no âmbito nacional - entre as diferentes instituições existentes previamente ao estabelecimento do programa. Essa articulação estava prevista somente no manual de atuação do PEIEx, devendo ser feita pelos próprios coordenadores locais do programa, concomitantemente à sua execução.

As entrevistas com os extensionistas revelaram que esse foi o maior desafio do programa, já que a semelhança entre os serviços prestados provocou competição que, por sua vez, gerou dificuldade de articulação com as outras entidades locais. Essa dificuldade de coordenação também afetou negativamente o desempenho do PEIEx, já que sua metodologia de ação exigia que as demandas mais complexas fossem encaminhadas para outras entidades parceiras locais - fato que não se concretizou da forma prevista.

Além de sua importância para o desenvolvimento das empresas, a indicação de outros serviços e a coordenação entre as entidades locais é apontada na literatura como uma das vantagens advindas da implantação de programas de extensão industrial no nível local (SHAPIRA, 1990a; 2001).

No entanto, no caso de Franca essa vantagem não foi aproveitada por problemas ocasionados pela rivalidade entre as instituições e pela incapacidade de cooperação visando à divisão de tarefas. Esses resultados certamente têm conseqüências importantes em termos de elaboração de políticas de apoio às PMEs pautadas em programas de extensão industrial. Tais conseqüências estão relacionadas não apenas ao formato desses programas, mas também à sua estratégia de aplicação e coordenação com os outros serviços existentes no SLP.

A análise dos programas de extensão existentes no SLP de Franca – apresentados anteriormente neste trabalho - traz reflexões significativas sobre o papel das instituições locais no desenvolvimento e aprimoramento produtivo das PMEs. Pautando-se na tipologia de programas de difusão tecnológica proposta pela OECD (1997), o quadro 10 apresenta uma classificação dos principais programas e projetos de apoio desenvolvidos no SLP de Franca, que variam de acordo com seus objetivos, escopo e estratégia de atuação.

QUADRO 10 – PRINCIPAIS PROGRAMAS DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA NO SLP DE FRANÇA

Objetivo Geral	Tipo de Programa	Objetivo Específico	Programa existente
Nível 1: Propiciar a adoção e adaptação de tecnologias selecionadas	Tecnologia específica	Difundir uma tecnologia específica a um grande número de firmas e setores da economia	PSQT (SEBRAE)
	Instituição específica	Promover a transferência tecnológica a partir de algumas instituições específicas	
	Setor específico	Difundir tecnologias para um setor ou atividade econômica específica	
	Demonstração	Demonstrar os processos de implementação de tecnologias na prática	
Nível 2: Aperfeiçoar a capacidade de absorção das firmas para adoção de novas tecnologias	Assessoria Técnica	Auxiliar as empresas na identificação e diagnóstico de suas necessidades tecnológicas e na resolução de problemas específicos	PRUMO (IPT)
			PEIEx (IPT)
	Redes de informação	Disponibilizar, facilitar e ampliar o acesso a informações tecnológicas	PROGEX (IPT)
			Assessoria Tecnológica (SENAI e IPT)
Nível 3: Construir e desenvolver capacidade inovativa nas empresas	Apoio a projetos de P&D de pequena escala	Desenvolver capacitações que permitam o desenvolvimento tecnológico autônomo pelas empresas	SEBRAETEC (SEBRAE)
	Mapeamento de tendências tecnológicas de um setor	Planejamento sistemático para o desenvolvimento futuro de investimentos tecnológicos estratégicos	
	Ferramentas de diagnóstico	Auxiliar as firmas para o desenvolvimento de métodos para gestão da inovação (incluindo ações de mudança organizacional)	
	<i>Benchmarking</i>	Propagar as melhores práticas existentes	
	Colaboração Universidade-Empresa	Promover o <i>upgrading</i> da base de conhecimentos das firmas	

Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa de campo, com base em OECD (1997)

A análise do quadro 10 deixa claro que existe uma concentração de programas no nível 2, cujo eixo estratégico é aperfeiçoar a capacidade de absorção das firmas para adoção e aplicação de novas tecnologias. Dentro dessa área também se verifica uma predominância de programas de assessoria técnica e tecnológica, com foco em ferramentas de gestão e melhoria de processos - representados pelos programas de extensão industrial.

Essa tendência se relaciona ao fato de que o setor de produção de calçados é tradicionalmente dependente das inovações ocorridas em outras cadeias, que são absorvidas e adaptadas nos seus produtos e processos. Como consequência, as melhorias têm um caráter predominantemente incremental e, por isso, podem ser impulsionadas através de programas de assessoria técnica e difusão tecnológica. Dessa forma, a demanda por esses serviços é muito alta nesse setor, o que explica a concentração de serviços na área 2 apresentada no quadro 10⁵⁶.

O grande número de programas do tipo “Assessoria Técnica” (referente à definição de extensão industrial) apontado no quadro ajuda a explicar o problema de coordenação entre as entidades locais identificado na pesquisa de campo. Como discutido na seção sobre as experiências brasileiras de extensão, esse problema de coordenação não está restrito ao nível local, mas reflete uma deficiência generalizada das políticas de capacitação e aprimoramento produtivo no Brasil, cujo principal resultado é a existência de um sistema precário, marcado pela fragmentação e desorientação entre as diversas iniciativas existentes.

Um agravante desse problema é que, além do desperdício de recursos, a concentração de programas com as mesmas características pode dificultar o trabalho de captação e motivação das empresas, pois os objetivos e os serviços prestados tendem a ser bastante semelhantes, principalmente no caso dos programas de assessoria.

Na verdade, essa incapacidade em termos de coordenação interinstitucional está relacionada a um problema mais amplo que também se

⁵⁶ Essas características do setor também explicam a existência de um programa no nível 1, cujo objetivo principal é propiciar a adoção e adaptação de tecnologias selecionadas. A capacidade de absorver, adaptar e implementar tecnologias já existentes no mercado - mas que são novas para as empresas - tem um papel fundamental para o aprimoramento produtivo das pequenas e médias empresas de setores tradicionais e intensivos em mão-de-obra, como o de calçados.

verifica nas outras experiências de extensão industrial no Brasil e, em grande medida, tem caracterizado a política industrial como um todo. Essas deficiências englobam fatores como falta de foco (ênfase em gestão e em tecnologia), definição confusa dos objetivos, sobreposição de áreas de atuação, falta de critérios e mecanismos neutros de avaliação e, principalmente, o caráter descontínuo das ações (SUZIGAN et al, 2007).

Outro ponto que deve ser observado no quadro 10 é a inexistência de programas no nível 3, que representa as iniciativas voltadas ao desenvolvimento da capacidade inovativa. Dessa forma, a tabela evidencia que a formulação dos programas de capacitação no SLP de Franca foi inspirada mais na lógica da produção que no reconhecimento da necessidade de inovação. Nesse caso, percebe-se que as ações de capacitação estão associadas predominantemente aos esforços de produção e gestão.

No entanto, considera-se que os programas no nível 3 exercem o importante papel de complementar o processo de desenvolvimento das empresas, principalmente daquelas consideradas líderes, resultando no aumento do dinamismo do SLP como um todo.

A principal contribuição desses programas está relacionada à geração de novas formas de aquisição de conhecimento no âmbito interno do SLP, de forma a propiciar a evolução do aprendizado instrutivo (transmissão de simples instruções de caráter técnico entre os trabalhadores especializados) para o aprendizado adaptativo (capacidade de reagir e adaptar-se às tendências do mercado através da modificação de produtos e processos) e, num segundo momento, para o aprendizado regenerativo (atividades formalizadas de inovação com a introdução de mudanças tecnológicas no sistema local) (BELUSSI, PILOTTI, 2002).

Soma-se a isso o fato de que a implementação de programas de extensão industrial tem sido considerada como um complemento necessário às ações de apoio com foco em P&D. Essa consideração atenta para o fato de que esses dois tipos de programas devem ser implementados concomitantemente, de forma a proporcionar um ambiente fértil para o desenvolvimento produtivo e tecnológico das PMEs (UNIDO, 2005b).

Diferentemente os programas no nível 2, para os quais já existe uma forte demanda nesse setor, os programas no nível 3 ainda precisam ser induzidos,

ou seja, faz-se necessário o desenvolvimento de mecanismos eficazes para gerar – e aumentar - a demanda por esse tipo de serviço nas empresas. Por isso, argumenta-se que a implementação desse tipo de programa exige uma postura mais ativa por parte das instituições de apoio, no sentido de estimular a incorporação de novas capacitações nas áreas de pesquisa e desenvolvimento, que são fundamentais para a geração de vantagens competitivas sustentáveis para as empresas.

Dessa forma, o quadro 10 indica que ainda existem importantes lacunas nas ações e políticas de apoio e, em grande medida, a superação desses desafios envolve o aprimoramento dos instrumentos de coordenação interinstitucional existentes, o que levaria, necessariamente, a criação de uma lógica sistêmica, pautada na eliminação da duplicidade de esforços.

Nesse ponto, a experiência brasileira se distancia da experiência internacional de extensão industrial, já que nos EUA, por exemplo, o MEP possui uma estrutura descentralizada com alto grau de coordenação em nível nacional, o que necessariamente envolve uma grande sintonia entre a atuação local e administração federal. Como apontado por Feller et al (1996), a análise das causas do sucesso dos programas de extensão é importante para auxiliar na definição de métodos de intervenção mais eficazes e determinar com maior clareza as melhores práticas de implementação desses programas, evitando assim, desperdícios de tempo e de recursos.

A partir dos dados apresentados, é possível afirmar que, de maneira geral, o impacto dos programas de extensão industrial é influenciado por dois grupos de fatores. No primeiro grupo, estão os fatores relacionados à oferta, que se referem às decisões políticas tomadas *ex-ante* para estruturação do programa e definição de suas características metodológicas. A definição desses fatores deve levar em consideração a infra-estrutura de apoio existente no SLP.

No segundo grupo, estão os fatores condicionados pela demanda, que envolvem a seleção das fontes de tecnologia a serem utilizadas e as características específicas das empresas atendidas. As decisões sobre esse grupo de fatores são tomadas após a implantação do programa, de forma que sua definição depende de um processo de *feedback* gerado a partir da interação com as empresas. A relação entre esses diferentes fatores foi

apontada por Kolodny et al (2001) como o principal determinante da estrutura de funcionamento dos centros de extensão industrial, como mostra a figura 19.

FIGURA 19 – OS CENTROS DE EXTENSÃO E SUAS INTERFACES

Fonte: KOLODNY et al (2001)

De acordo com a figura 19, dois fatores são importantes para determinar o desenho e a estrutura dos centros de extensão: (1) as escolhas políticas referentes à estrutura organizacional e ao desenho institucional dos programas e (2) a consideração de outros serviços no local onde se deseja instalar o centro de extensão. Além disso, a estruturação dos programas de extensão também é determinada pela escolha das fontes de tecnologias a serem utilizadas e pelo tipo de relação a ser estabelecida com as PMEs para a entrega efetiva dos serviços.

Apoiando-se no esquema proposto por Kolodny et al (2001), pode-se afirmar que os fatores determinados pela demanda são representados pelas “escolhas políticas” e por “outros serviços disponíveis”. Esses dois fatores interagem entre si, uma vez que, como mostrado na pesquisa de campo, as escolhas políticas devem levar em consideração os outros serviços existentes na região. Paralelamente, os fatores determinados pela demanda são representados na figura 19 pela “seleção das fontes de tecnologia” mais adequadas e pelas características das “PMEs” atendidas.

Nesse modelo, os fatores determinados pela demanda exercem uma influência contínua no processo de implementação dos programas de

extensão, já que direcionam os atendimentos e o escopo dos serviços prestados.

Seguindo essa lógica de análise, as variáveis que determinam o impacto dos programas de extensão industrial foram classificadas de acordo com as quatro interfaces apresentadas na figura 19, resultando no quadro 11, que apresenta os principais fatores que devem ser levados em consideração na elaboração de políticas de apoio pautadas em programas de extensão industrial em SLPs.

QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO DOS FATORES QUE INFLUENCIAM O IMPACTO DOS PROGRAMAS DE EXTENSÃO INDUSTRIAL

FATORES RELACIONADOS À OFERTA	
Escolhas políticas	Número de empresas atendidas (metas)
	Tempo para atendimento das demandas
	Mecanismos de coordenação com outras entidades
	Continuidade do programa ao longo do tempo
	Métodos de intervenção
Outros serviços disponíveis	Complementaridade com outros programas
	Indicação de outros serviços
	Coordenação de atividades
	Método de abordagem nas empresas
FATORES RELACIONADOS À DEMANDA	
Fontes de tecnologia	Seleção de conhecimentos específicos
	Material didático e ferramentas de apoio
	Ênfase em algumas áreas da empresa
	Escopo dos serviços prestados
Pequenas e Médias empresas	Tamanho
	Nível de desenvolvimento
	Participação em outros programas de capacitação
	Pro-atividade e disposição para a mudança

Fonte: Elaboração própria

A análise do quadro 11, somada às proposições teóricas apontadas na literatura e aos resultados desta pesquisa, permite afirmar que o sucesso dos programas de extensão industrial é determinado pelo grau de coerência entre os fatores de oferta e de demanda.

Com base nessa premissa, pode-se afirmar que a estruturação de programas de extensão industrial tende a seguir dois formatos principais: ou os programas são mais flexíveis para adaptar os serviços e o método de intervenção às necessidades das empresas, ou são mais rígidos e direcionados a um grupo específico de empresas com características semelhantes. Nos dois casos, as características da demanda devem ser levadas em consideração na determinação do formato do programa.

Nesse ponto, é importante salientar que, idealmente, as características desses dois grupos deveriam ser englobadas em um único programa de extensão, o que permitiria a unificação dos esforços em torno de uma estrutura central, mas com atuação regional, o que permitiria a melhoria contínua do programa de forma a incorporar novos serviços para acompanhar os novos desafios impostos às PMEs ao longo de sua evolução.

Entretanto, parece importante considerar que a combinação desses dois grupos de fatores caracteriza-se pela predominância de um equilíbrio tênue, que pode ser facilmente alterado em virtude da instabilidade política, que contribui para a falta de coordenação e duplicação dos esforços. Disso decorre que a eficácia dos programas de extensão industrial no Brasil depende, em grande parte, da criação de um **sistema** nacional, cujas bases estejam efetivamente pautadas numa lógica de coordenação e coerência interinstitucional.

7. AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA AGLOMERAÇÃO

A partir da discussão das características dos programas de extensão, é possível analisar a contribuição dos efeitos da aglomeração para o processo de aprimoramento produtivo das PMEs.

Como apontado por Marshall (1920), uma das principais vantagens das empresas em aglomerações industriais é a atmosfera industrial propiciada pelos efeitos dos transbordamentos. A interação entre produtores de bens finais com seus fornecedores, a mobilidade dos trabalhadores entre diferentes empresas e o monitoramento das empresas concorrentes contribuem para que os conhecimentos técnico-produtivos e informações sobre o mercado estejam disponíveis no sistema local de produção.

Com o propósito de compreender a dinâmica dos transbordamentos no SLP de Franca, as informações coletadas no grupo das empresas atendidas pelo PEIEx foram comparadas com as informações coletadas em outro grupo de empresas do SLP que não participaram do programa. Dessa forma, a existência de práticas semelhantes entre as empresas desses dois grupos permitiu identificar os principais mecanismos de difusão existentes no SLP e, num segundo momento, compreender de que forma eles impulsionaram as ações de apoio existentes no âmbito local.

A análise dos processos internos de aprendizagem relacionados à adoção de novas práticas de gestão da produção pelas empresas visitadas, juntamente com a identificação dos mecanismos de difusão desses novos conhecimentos, permitiu compreender os processos de aprendizado no nível sistêmico, o que resultou na identificação das principais fontes de modernização do SLP de Franca.

A correlação entre (i) os transbordamentos, (ii) os mecanismos de difusão existentes e (iii) as práticas introduzidas pelas empresas como resultado dos processos de aprendizado ocorridos internamente permitiu compreender como o fenômeno da aglomeração influencia o processo de aprimoramento produtivo das PMEs e quais são as implicações para a implementação de programas de extensão industrial em SLPs.

7.1 Análise dos mecanismos de difusão

As entrevistas realizadas nas empresas que não participaram do PEIEx indicaram que, de modo geral, elas possuíam estruturas produtivas bastante semelhantes às empresas que foram atendidas pelo programa. Muitas práticas de produção implementadas nos últimos dois anos coincidiram com as práticas implementadas por algumas das empresas atendidas pelo PEIEx. Essas práticas coincidentes, cuja adoção foi mais freqüente entre as empresas do SLP, foram agrupadas em quatro áreas principais:

1. Práticas de planejamento e controle da produção
2. Práticas de administração de finanças e custos
3. Práticas de melhorias de *layout* e fluxo produtivo
4. Práticas de gestão da qualidade
5. Práticas de gestão de vendas

Como apontado anteriormente, a análise dos dados para cada um desses grupos de práticas foi realizada com base em dois itens principais: (1) descrição das práticas coincidentes nas empresas atendidas pelo PEIEx e nas empresas não atendidas; (2) Identificação dos mecanismos que possibilitaram a difusão dessas práticas. A discussão foi feita a partir do PEIEx, tendo como pano de fundo os demais programas e projetos de apoio existentes no SLP.

7.1.1 Práticas de planejamento e controle da produção

Nessa área, houve grande incidência de práticas semelhantes entre os dois grupos de empresas analisados. As práticas coincidentes envolveram desde práticas mais simples - como a implementação de um sistema manual para controle de entradas e saídas do estoque de matéria-prima e a utilização de fichas manuais para acompanhamento das etapas de produção –, até práticas mais complexas – como a instalação de um software de PCP ou a integração do sistema existente com outras áreas da gestão e a utilização do sistema de código de barras.

Um ponto importante identificado nas entrevistas foi que mesmo as empresas que não possuíam softwares de PCP reconheciam sua importância para a melhoria das atividades de gestão da manufatura. Na maior parte

desses casos, a razão para a não-utilização estava relacionada ao alto custo de implementação e/ou à pequena quantidade produzida diariamente.

De forma geral, verificou-se que a adoção de práticas relacionadas à área de PCP seguia uma seqüência padrão, o que refletia uma evolução gradual das ferramentas existentes. Nas empresas que não possuíam software de PCP, o primeiro passo foi a formalização dos registros através da utilização de planilhas manuais ou computadorizadas.

Nas empresas que já possuíam sistemas mistos, o segundo passo foi a compra de um software de PCP mais simples para armazenagem e controle das informações referentes às atividades de produção. Com o tempo, os dados foram sendo coletados com maior freqüência e as empresas passaram a procurar sistemas mais completos ou buscaram a integração do sistema existente com outras áreas da empresa, como planejamento, vendas e financeiro.

Nas empresas que já possuíam sistemas de PCP integrados, o passo seguinte foi aumentar a informatização com o objetivo de agilizar a coleta de dados sobre a produção e garantir maior confiabilidade dos dados gerados pelo sistema. Para tanto, as empresas instalaram computadores no chão-de-fábrica e sistemas de leitura das fichas de produção por código de barras.

Nesse grupo de práticas, foram identificados dois mecanismos principais de difusão, com base na classificação proposta por Maskell (2001): (i) difusão “horizontal”, através do contato informal com empresários e dirigentes de outras empresas produtoras de calçados e (ii) difusão “vertical”, através dos fornecedores locais especializados na venda e manutenção de softwares de PCP.

Os dados revelaram que esses dois mecanismos de difusão estavam relacionados aos diferentes estágios de implementação das práticas. Nas empresas que adotaram as práticas mais simples - referentes aos estágios iniciais do processo de aprimoramento da área de PCP - a principal motivação para a implantação foi a observação de outras empresas vizinhas ou a indicação de amigos proprietários ou funcionários de outras empresas, indicando a predominância da difusão horizontal.

Já nas empresas que possuíam relações estáveis com outras empresas produtoras de calçados, a transferência ocorreu de maneira mais direta,

revelando a presença de mecanismos voluntários de difusão. Em uma das empresas entrevistadas, por exemplo, a nova planilha computadorizada para controle de estoque foi adaptada a partir de uma versão disponibilizada por uma empresa vizinha⁵⁷.

Por outro lado, nos casos em que não havia relações abertas com outras empresas, a transferência ocorreu de maneira mais sutil, como, por exemplo, através de conversas informais dos dirigentes com funcionários ou gerentes de outras empresas, indicando a predominância dos mecanismos involuntários de difusão.

Nas empresas que adotaram práticas mais avançadas na área de PCP, o principal mecanismo de difusão foi gerado pelo contato comercial com os fornecedores de softwares especializados em PCP. Quando questionados sobre a motivação para a melhoria do sistema existente, os empresários entrevistados afirmaram que se tratava de uma “evolução natural”, decorrente da própria utilização do software.

Entretanto, as entrevistas demonstraram que todas as melhorias foram implementadas com o auxílio do fornecedor de software, que também era responsável por sua manutenção. Essa constatação indicou que o mecanismo predominante de difusão dessas práticas foi a difusão vertical por meio de mecanismos voluntários.

Essa tendência se explica porque a implementação das práticas mais avançadas de PCP exigia um conhecimento técnico bastante específico, o que pôde ser interpretado como uma barreira à difusão horizontal. Soma-se a isso o fato de que a implementação dessas práticas representava um objetivo comercial para as empresas fornecedoras de softwares, o que fez aumentar os esforços para estimular sua adoção nas empresas clientes.

⁵⁷ Em outro caso, o empresário afirmou que um colega proprietário de uma empresa vizinha auxiliou na implantação de mecanismos de controle das saídas e entradas de produtos para as bancas terceirizadas. Para tanto, a empresa acrescentou alguns itens de controle nas fichas de produção e melhorou o sistema de armazenagem e distribuição das peças enviadas aos terceirizados.

7.1.2 Práticas de administração financeira e controle de custos

Nessa área, a principal prática identificada diz respeito à formação do custo do produto, atividade que foi considerada de grande importância para a competitividade das microempresas entrevistadas.

Nos últimos dois anos, as empresas adotaram melhorias nessa área através de quatro ações principais: (i) conhecimento de todos os fatores que devem ser calculados na planilha; (ii) modificação do método utilizado; (iii) utilização de planilha manual ou eletrônica e (iv) atualização dos índices da planilha.

Em todos esses casos, a difusão se deu por meio de mecanismos horizontais e voluntários, representados pelos contatos com proprietários de outras empresas. Verificou-se que a formação dos custos era um tema que preocupava os microempresários, que debatiam freqüentemente sobre esse assunto⁵⁸.

Os empresários pesquisavam em diversas empresas conhecidas para achar a planilha mais adequada à sua realidade. No entanto, algumas empresas demonstraram não ter conseguido utilizar a planilha emprestada de outro fabricante por não entender todos os elementos que a compunham. Esse caso ilustra a importância da capacidade de absorção da empresa para receber os conhecimentos disponibilizados pelos mecanismos de difusão existentes.

7.1.3 Práticas de melhoria de *layout* e fluxo produtivo

As práticas implementadas nessa área representam os esforços de melhoria incremental e contínua por parte das empresas. Como consequência, não foi possível identificar um único padrão de adoção dessas práticas, já que houve grande variação de ações e soluções utilizadas pelas empresas visitadas.

No entanto, a pesquisa apontou que as práticas introduzidas nessa área exerceram um papel fundamental no processo de aprimoramento produtivo das

⁵⁸ O depoimento de um dos entrevistados reflete essa preocupação: “Passei a me preocupar com os custos depois de ver uma empresa vizinha ir à falência por não ter previsto os gastos da forma correta”.

PMEs, uma vez que as mudanças empreendidas geraram aumento de produtividade sem, contudo, exigir grandes investimentos.

De maneira geral, essas práticas estavam relacionadas a quatro ações principais: (I) mudanças de *layout*, (II) modificação da seqüência de produção; (III) introdução ou eliminação de etapas do processo e (IV) aprimoramento do modo de execução das tarefas.

As mudanças de *layout* eram realizadas com base na adaptação de máquinas e equipamentos ou na simples mudança do posicionamento das etapas de produção. Tais práticas eram ainda mais importantes para as empresas que fabricavam uma grande variedade de produtos, o que exigia novas configurações do arranjo físico ou até mesmo a compra de novas máquinas.

As ações de modificação das etapas do processo produtivo envolviam a reavaliação do fluxo de produção. As práticas desse tipo geralmente estavam relacionadas à etapa de montagem, cuja seqüência de tarefas era modificada para evitar desperdício de tempo e de materiais.

O mesmo pode ser dito em relação às práticas direcionadas à melhoria do modo de executar as tarefas de produção. As entrevistas indicaram que grande parte das melhorias de produtividade resultou da descoberta de maneiras mais simples de realizar as mesmas tarefas⁵⁹.

Em todos esses casos, os processos de difusão mais significativos ocorreram por meio de interações horizontais, que foram propiciadas por uma combinação de mecanismos voluntários e involuntários. Em algumas empresas visitadas, grande parte das práticas citadas foi introduzida por funcionários que vieram de outras empresas maiores do SLP, caracterizando um mecanismo predominantemente incidental – já que a transferência não dependeu de ações

⁵⁹ Nesse ponto, destacou-se a etapa de colagem, na qual havia maior incidência de erros e uma grande variedade de técnicas e práticas utilizadas pelas empresas. Em um exemplo interessante identificado nas entrevistas, a empresa implementou duas novas práticas em decorrência dos novos conhecimentos trazidos pelo funcionário que antes trabalhava em uma empresa de grande porte: (a) adotou um sistema para aplicar cola com espuma em vez do pincel utilizado anteriormente e (b) na etapa de montagem, passou a lixar o cabedal em vez de limpar com produtos químicos.

deliberadas de interação entre essas empresas. Esses funcionários trouxeram conhecimentos importantes que passaram a ser aplicados nas PMEs⁶⁰.

Além dos funcionários, essas práticas também foram difundidas por meio do contato entre os proprietários das empresas, que recorriam aos colegas para obter auxílio na resolução de problemas na produção. Nessas situações, eram realizadas visitas freqüentes ao chão-de-fábrica de outras empresas o que, conseqüentemente, estava restrito às empresas mais abertas do SLP que possuíam relações freqüentes com outros produtores, caracterizando, portanto, um processo de difusão a partir de ações voluntárias.

7.1.4 Práticas de gestão da qualidade

Nessa área, apenas algumas práticas foram identificadas nos dois grupos de empresas (atendidas e não atendidas pelo PEIEx). Isso se explica porque as ferramentas de controle da qualidade ainda eram muito pouco difundidas entre as empresas do SLP, exceto por aquelas que participaram do Programa SEBRAE de Qualidade Total, nas quais esses conceitos já estavam mais desenvolvidos.

Dessa forma, uma das poucas práticas que puderam ser identificadas nos dois grupos de empresas está relacionada às atividades de controle e verificação de defeitos nos produtos. Na produção de calçados, muitos defeitos relacionam-se à etapa de colagem, na qual é feita a junção do cabedal com o solado. Como conseqüência, a tarefa de colagem possuía algumas exigências técnicas, como o tempo correto de secagem e modo de aplicação, de acordo com as características do produto.

Devido a essas especificidades, a etapa de colagem demonstrou ser uma preocupação constante por parte dos empresários e dirigentes das empresas, o que incentivou a adoção de mecanismos de controle para identificação de defeitos durante o processo. Na grande maioria dos casos analisados, esses mecanismos de controle foram difundidos pelos fornecedores locais de adesivos ou colas para calçados.

⁶⁰ Em uma das empresas entrevistadas, o novo funcionário vindo de uma empresa maior modificou as tarefas relativas a etapa de acabamento do calçado, o que permitiu melhorar a aparência final do produto.

Essas empresas fornecedoras exerciam um importante papel no aprimoramento produtivo das PMEs do SLP de Franca. Muitos empresários entrevistados afirmaram que utilizavam freqüentemente os serviços de assessoria dos fornecedores para a resolução de problemas na etapa de colagem. Essas empresas fornecedoras também ofereciam um treinamento para os gerentes e proprietários das empresas para a identificação de defeitos durante o processo produtivo.

Como parte desse treinamento, as empresas recebiam quadros de controle para serem colocados no chão-de-fábrica. Esses quadros apresentavam a descrição dos tipos de defeitos que podiam ocorrer no processo, para os funcionários registrarem as ocorrências ao longo do dia. Além de propiciar um mecanismo de controle eficaz, essa prática também permitia que as empresas identificassem a origem dos defeitos, o que possibilitava a aplicação de medidas corretivas em um curto espaço de tempo.

Além das práticas de controle, as empresas fornecedoras de adesivos também foram responsáveis pela difusão da utilização de cola à base de água - uma das melhores práticas que também foi identificada nos dois grupos de empresas entrevistadas. Quando questionadas sobre a motivação para utilizar a cola à base de água em seus processos, todas as empresas entrevistadas afirmaram que a indicação e o incentivo partiram do próprio fornecedor. Além de apresentar o produto e suas vantagens, os fornecedores também ofereciam serviços de assessoria para verificação e adequação dos processos produtivos durante a implementação da nova prática.

Nesses casos, as relações do tipo usuário produtor configuraram-se como uma importante fonte de modernização para as PMEs analisadas⁶¹. Dessa forma, os dados apontam que a interação vertical por meio de ações voluntárias foi o mecanismo predominante de difusão das práticas de gestão da qualidade, que foram verificadas tanto nas empresas que participaram do PEIEx quanto nas demais empresas do SLP.

⁶¹ Apesar da importância geralmente atribuída aos fornecedores de máquinas e equipamentos nas relações do tipo usuário-produtor dessa indústria, não houve qualquer vestígio da contribuição desses fornecedores nas entrevistas com os empresários locais. Uma possível explicação para esse fato é que as empresas de Franca geralmente compram máquinas usadas de revendedores informais no mercado de segunda-mão, o que inviabiliza o contato e o acesso aos serviços oferecidos pelos produtores.

7.1.5 Práticas de gestão de vendas

Nessa área, uma prática simples, mas importante, identificada nos dois grupos de empresas foi a pesquisa de informações sobre o histórico dos clientes e representantes. Esse foi considerado um mecanismo de controle eficaz, principalmente para as microempresas que sofriam com problemas de inadimplência.

A coleta dessas informações era importante porque as empresas dependiam disso para avaliar seus representantes. Essa prática também era realizada na área de compras, já que muitos empresários trocavam referências comerciais sobre os fornecedores de matérias-primas e indicavam as empresas mais confiáveis uns aos outros.

Essas práticas eram mais simples e se difundiram facilmente entre as empresas do SLP, sobretudo através da interação horizontal. A troca de informações na área de vendas era tão freqüente que muitas vezes resultou em ações cooperativas mais intensas. Em um caso específico identificado na pesquisa de campo, duas empresas fizeram uma parceria e passaram a vender seus produtos de forma conjunta para facilitar o contato com representantes e diminuir os custos envolvidos na operação.

Além da troca de informações, verificou-se que também houve difusão de algumas ferramentas de gestão de vendas, como a formalização de contratos com representantes e a utilização de um banco de dados para armazenar informações dos clientes. Nesses casos, os mecanismos de difusão predominantes também foram horizontais e se deram através do contato entre empresas e da mobilidade dos trabalhadores, resultando, portanto, da combinação de mecanismos voluntários e involuntários.

7.2 Principais fontes de modernização das empresas no SLP

A partir da análise dos mecanismos de difusão das práticas nas cinco áreas apresentadas anteriormente, foi possível identificar as principais fontes de melhorias que propiciaram a adoção de novas práticas de gestão da produção nas empresas e, conseqüentemente, contribuíram para o seu aprimoramento produtivo. De forma geral, a pesquisa identificou quatro fontes principais de modernização existentes no SLP de Franca, sendo:

1. Aprendizado técnico
2. Fornecedores especializados
3. Programas de extensão pautados em serviços mais simples com atendimento pontual
4. Programas de extensão pautados em serviços mais complexos com atendimento prolongado

A primeira fonte de melhorias identificada diz respeito ao aprendizado técnico, proporcionado pelas interações voluntárias entre empresas que buscavam solucionar problemas técnico-produtivos. Essas interações ocorriam: (i) entre proprietários, (ii) entre proprietários e funcionários de outras empresas ou (iii) entre funcionários de empresas diferentes.

O aprendizado técnico foi identificado como uma importante fonte de melhorias relacionadas a práticas de *layout* e fluxo produtivo. Na pesquisa, verificou-se que a base comum de conhecimento técnico existente nas empresas do SLP possibilitou a troca de idéias e de busca conjunta de soluções que, por sua vez, geraram novos conhecimentos que resultaram na adoção de novas práticas.

As empresas visitadas foram questionadas sobre sua interação com outras empresas concorrentes do SLP visando à troca de idéias e informações e resolução de problemas. Para as respostas afirmativas, foi solicitado que os entrevistados indicassem quais eram as outras empresas com as quais mantinham contato freqüente. Esses dados permitiram a construção da rede de interações formada pelas empresas pesquisadas. Os resultados estão dispostos na figura 20.

FIGURA 20 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DE INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS CLIENTES E NÃO CLIENTES

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo

Na figura 20, a grande quantidade de vértices isolados representa as empresas que não possuíam nenhum tipo de interação voluntária com outras empresas - com o objetivo específico de trocar idéias e resolver problemas. Esses dados estão em consonância com os resultados verificados em pesquisas anteriores, demonstrando que o SLP de Franca tem um perfil mais conservador, no qual o clima de desconfiança e concorrência inibe o desenvolvimento de ações cooperativas mais intensas (GARCIA et al, 2004).

De modo geral, a figura 20 apresenta um padrão de interação bastante concentrado, que aponta para a existência de pequenos grupos de empresas que interagem entre si. Como consequência, as interações voluntárias entre as empresas entrevistadas ocorriam de maneira bastante seletiva e eram restritas a pequenos agrupamentos.

A partir da figura 20, é possível identificar dois grupos principais de empresas que interagem entre si por meio de contatos freqüentes e informais. O primeiro, localizado no canto direito inferior da figura, corresponde a um conjunto formado predominantemente por microempresas, que eram bastante dinâmicas e participativas no âmbito do SLP. Um ponto em comum nessas

empresas é que todas elas faziam parte de alguma iniciativa coletiva (por exemplo, o grupo APL do SEBRAE) ou já haviam participado de algum programa de apoio.

Constatou-se, assim, que essas empresas mais dinâmicas e abertas, envolvidas numa trajetória de crescimento, tendiam a se aproximar dos programas de capacitação com mais facilidade. Ao mesmo tempo, observou-se que, por um efeito de retroalimentação, os principais programas também tendiam a selecionar essas empresas mais dinâmicas, priorizando-as em seu atendimento⁶².

O segundo grupo de empresas interativas – visualizado no canto esquerdo superior da figura 20 – era formado predominantemente por empresas de pequeno porte que tinham em comum o fato de estarem engajadas em projetos internos de melhoria da produção e desenvolvimento de novos produtos. As empresas freqüentemente trocavam informações nessas áreas por meio de visitas e conversas informais.

Entretanto, as entrevistas demonstraram que, nesse segundo grupo, as interações foram mais valorizadas pelas menores empresas, para as quais o contato – mesmo que informal - com as empresas maiores e mais avançadas foi de grande importância para a implementação de novas práticas e técnicas de gestão da produção nos últimos anos.

Nos dois casos, observou-se que os laços de amizade, a proximidade geográfica e, algumas vezes, o grau de parentesco entre os proprietários foram os fatores determinantes para a formação dos grupos de interação. Além da resolução de problemas técnico-produtivos, as empresas dos grupos também trocavam idéias sobre as tendências de mercado.

Por outro lado, é importante observar que apesar do aprendizado técnico estar restrito a pequenos grupos de empresas, a pesquisa identificou a presença de práticas muito semelhantes tanto nas empresas isoladas como nas empresas pertencentes a grupos diferentes.

⁶² Tal constatação ficou ainda mais evidente na entrevista com o diretor do SEBRAE de Franca, que afirmou que o principal foco dos projetos e dos programas mais intensivos de capacitação (como o PSQT) eram as empresas mais dinâmicas do SLP. A principal justificativa para tal priorização era que (i) essas empresas tinham maior potencial para incorporar novos conhecimentos, (ii) eram mais dispostas a colaborar com as entidades no fornecimento de informações e (iii) poderiam servir como exemplo para as demais empresas da aglomeração.

Essa aparente contradição pode ser explicada pela existência de mecanismos de difusão horizontal que não dependiam da ação das empresas, ou seja, que eram involuntários. Como já apontado anteriormente, esses mecanismos involuntários se manifestava de duas formas principais: (i) mobilidade dos funcionários e (ii) a observação e imitação das empresas concorrentes, sem que necessariamente houvesse contato direto entre elas.

Esses mecanismos de difusão involuntária permitiram que as práticas resultantes do processo de aprendizado técnico - advindo da interação entre as empresas agrupadas - fossem difundidas de forma homogênea, atingindo as demais empresas do SLP. Nesses casos, é importante destacar que esse tipo de difusão foi viabilizado pela proximidade das práticas em relação à base de conhecimento existente no SLP.

Outra importante fonte de melhoria detectada foram os fornecedores, que contribuíram para a implementação de práticas avançadas de controle da qualidade. Como apontado anteriormente, foram identificadas duas práticas principais introduzidas nas empresas como resultado de sua interação com os fornecedores: (i) controle de defeitos no processo e (ii) utilização da cola à base de água. Nesses casos, verificou-se que a motivação comercial dos fornecedores foi um elemento importante para impulsionar a adoção dessas novas práticas⁶³.

No entanto, a complexidade dos conhecimentos envolvidos exigiu comprometimento e participação ativa das empresas para que a implementação das práticas introduzidas pelos fornecedores fosse bem sucedida. Isso foi necessário porque essas práticas envolviam conhecimentos inéditos para as empresas que não estavam diretamente relacionados à base de conhecimento existente no SLP.

A análise das interações das empresas entrevistadas com os seus fornecedores indicou que a interação vertical foi uma importante fonte de melhoria para o SLP. Nas entrevistas, as empresas foram solicitadas a indicar

⁶³ Além da área de qualidade, verificou-se que as empresas fornecedoras também colaboram nas atividades de desenvolvimento de novos produtos. Em alguns casos, foi observado que os fornecedores geralmente eram responsáveis pela pesquisa de novos materiais e muitas vezes ajudavam a fazer as adaptações necessárias nos processos para que novos produtos fossem produzidos. Essa relação mostrou-se muito importante, porque como as PMEs do SLP de Franca não possuíam capacitações voltadas à inovação de produto, os fornecedores desempenhavam um importante papel ao incentivar essas atividades nas empresas.

os principais fornecedores com os quais mantinham contato freqüente para troca de idéias e busca de soluções técnicas⁶⁴. O resultado pode ser visualizado na figura 21.

FIGURA 21 – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA REDE DE INTERAÇÃO ENTRE EMPRESAS E FORNECEDORES LOCAIS

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo

Na figura 21, observa-se que os fornecedores interagem com um grande número de empresas, potencializando os mecanismos de difusão das melhorias introduzidas nas empresas clientes. Na maior parte das vezes, as mesmas soluções técnicas eram oferecidas para diferentes empresas. A figura 21 também aponta que a maior parte das relações estava concentrada em um único fornecedor⁶⁵.

Esses resultados corroboram a análise do padrão de difusão das práticas de gestão no SLP, uma vez que as práticas mais difundidas por meio dos fornecedores foram aquelas relacionadas ao processo de colagem do calçado. Dessa forma, observou-se que a empresa Amazonas atuava como uma

⁶⁴ Essa questão envolvia todos os tipos de fornecedores, mas os mais citados pelos entrevistados foram os fornecedores de adesivos, de couro e de solado.

⁶⁵ Esse fornecedor é representado pelo grupo Amazonas. O grupo Amazonas atua em diferentes segmentos, mas o principal produto indicado pelas empresas foram os adesivos para fabricação de calçados.

importante fonte de melhorias para as PMEs entrevistadas, contribuindo para a difusão de novas práticas de gestão da produção.

Sobre esse ponto, verificou-se que, nesse caso, a prestação de serviços era utilizada como uma forma de se manter no mercado e evitar a concorrência com outros fornecedores. De fato, as entrevistas confirmaram que essa estratégia de atuação no mercado surtiu efeitos positivos, já que a empresa mantinha relações estáveis e duradouras com a maior parte de seus clientes.

Além dos fornecedores, as demais fontes de melhoria identificadas foram os programas de extensão industrial existentes no SLP de Franca. De modo geral, a análise das características desses programas e de sua contribuição para a introdução de novos conhecimentos no âmbito da aglomeração permitiu classificá-los em dois grupos principais: (i) programas de atendimento rápido, pautado em intervenções pontuais e (ii) programas de atendimento intensivo, pautado em intervenções prolongadas.

Dessa forma, os programas do primeiro grupo foram identificados como a terceira principal fonte de melhorias do SLP. Os dados coletados na pesquisa de campo permitiram indicar três programas principais que se encaixavam nessa classificação: (i) PEIEx, (ii) PRUMO e (iii) serviços de Assessoria Tecnológica oferecidos pelo SENAI e IPT.

A pesquisa demonstrou que esses programas incentivaram a adoção de novas práticas de gestão que, em sua maioria, estiveram diretamente relacionadas à base técnica de conhecimentos já existente nas empresas. Dessa forma, observou-se que esses programas contribuíram para o aperfeiçoamento da capacidade de absorção do SLP. Um exemplo da contribuição desses programas foi a implementação de práticas de planilhas de controle e formação de custos que, em grande parte das empresas entrevistadas, ocorreu como resultado de sua participação no PEIEx.

Além disso, mesmo nas empresas que não participaram do PEIEx, identificou-se a existência de planilhas de custos bastante semelhantes àquelas implementadas pelo programa, levando à confirmação da ocorrência de transbordamentos que, nesses casos, foram possibilitados pela interação horizontal. Nesse ponto, é importante destacar que a simplicidade das práticas adotadas e sua relação direta com a base de conhecimentos existente no SLP

foram os fatores determinantes de sua difusão para as outras empresas do SLP.

A última – mas não menos importante – fonte de melhorias do SLP detectada foram os programas de atendimento intensivo, pautados em intervenções prolongadas. Foram identificados três programas que se encaixaram nessa classificação: (i) PROGEX (IPT), (ii) SEBRAETEC e (iii) PSQT (SEBRAE).

Como exemplo da contribuição desses programas para o aprimoramento produtivo das PMEs, pode-se citar a introdução de práticas avançadas de gestão da qualidade, que puderam ser identificadas somente nas empresas que participaram do PSQT. Em todas as empresas entrevistadas, aquelas que possuíam as práticas de gestão da qualidade mais avançadas coincidiram aquelas que participaram do PSQT. Nesses casos, observou-se que esse programa foi responsável pela introdução de novas práticas que até então não faziam parte da base de conhecimento existente no SLP.

Tal constatação aponta para o importante papel desses programas como responsáveis pela introdução de novos conhecimentos no SLP, contribuindo para a geração de um padrão específico de aprendizagem que, na literatura, é representado pelo termo *“learning at the boundaries”*. Como apontado anteriormente, o aprendizado de fronteira ocorre quando a base de conhecimento interna é combinada aos conhecimentos adquiridos em fontes externas ao SLP (BELUSSI; SEDITA, 2005).

De forma geral, a análise das fontes de melhorias do SLP e dos transbordamentos que propiciaram a difusão dessas melhorias na forma de novas práticas de gestão da produção demonstrou a existência de diferentes padrões de difusão. Na seção seguinte, essas diferenças serão discutidas como as principais determinantes da contribuição do SLP para o processo de aprimoramento produtivo das PMEs, destacando o seu papel em relação aos programas de extensão.

7.3 Avaliação dos efeitos da aglomeração no aprimoramento produtivo das PMEs

Com base nos elementos apresentados anteriormente, pode-se discutir a contribuição dos efeitos da aglomeração para o aprimoramento produtivo das PMEs, levando em consideração o papel dos programas de extensão industrial nesse processo. Para tanto, será feita uma análise dos transbordamentos de modo a compreender de que forma a localização em um Sistema Local de Produção pode impulsionar as ações de capacitação das empresas através dos mecanismos de *spillover*.

A análise dos dados coletados na pesquisa de campo apontou a ocorrência de transbordamentos, que foram identificados através da existência de práticas semelhantes de gestão da produção entre as empresas do SLP. Como apontado anteriormente, esses transbordamentos se deram por meio de diferentes mecanismos de difusão e estiveram relacionados a grupos ou “famílias” de práticas.

O estudo do processo interno de aprendizagem que possibilitou a adoção de novas práticas pelas empresas permitiu detectar a origem dos conhecimentos que motivaram o aprimoramento produtivo, resultando na identificação das principais fontes de melhorias do SLP. Os dados revelaram que existe uma forte relação entre (i) as fontes de melhorias do SLP, (ii) as práticas adotadas pelas empresas e (iii) os mecanismos de difusão predominantes. Essas correlações estão dispostas no quadro 12 a seguir.

QUADRO 12 – CLASSIFICAÇÃO DAS FONTES DE MODERNIZAÇÃO DO SLP

Fonte de modernização	Características das práticas induzidas nas empresas	Mecanismo de difusão predominante
Aprendizado técnico	Mais simples, de caráter incremental	Difusão horizontal involuntária
Fornecedores	Mais complexas, que envolvem mudanças significativas nas empresas	Difusão vertical voluntária
Programas de atendimento rápido, pautado em intervenções pontuais	Mais simples, de caráter incremental	Difusão horizontal voluntária e involuntária
Programas de atendimento intensivo, pautado em intervenções prolongadas	Mais complexas, que envolvem mudanças significativas nas empresas	Difusão horizontal voluntária (transferência parcial e pouco freqüente)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa de campo

O quadro 12 mostra que a natureza dos processos de difusão no SLP foi determinada pelas características dos conhecimentos (práticas) transferidos: quanto mais as práticas transferidas se aproximavam da base de conhecimento das empresas do SLP, mais fáceis eram os processos de difusão (utilização de mecanismos horizontais e involuntários).

O contrário também é válido: quanto mais o conhecimento transferido se distanciava da base de conhecimento das empresas do SLP, mais complexos eram os mecanismos de difusão utilizados, já que, nesses casos, as empresas tinham que ter uma postura mais ativa, por meio de interações constantes, através de mecanismos verticais e voluntários.

Como conseqüência, o aprendizado técnico e os programas de extensão pautados em serviços rápidos foram responsáveis por melhorias relacionadas a práticas de caráter incremental. Essas práticas envolviam aspectos técnicos que se aproximavam da base de conhecimento existente no SLP e, por isso, foram mais fáceis de serem difundidas. Isso explica a predominância de mecanismos involuntários de difusão nesse grupo.

Por outro lado, as práticas mais avançadas introduzidas nas empresas – principalmente através dos fornecedores e dos programas de extensão pautados em serviços prolongados – tinham um elevado conteúdo técnico que não fazia parte da base comum de conhecimentos do SLP.

Conseqüentemente, a maior parte das empresas demonstrou ter uma capacidade de absorção limitada para esse grupo de práticas mais avançadas.

Nesses casos, os processos de difusão exigiram, necessariamente, a participação ativa das empresas para que pudessem ser viabilizados e, por esse motivo, a difusão demandou um período maior de interação entre as duas partes envolvidas, resultando em relações mais prolongadas através do acompanhamento do processo de implementação das práticas nas empresas – como nos atendimentos do PSQT e nas assessorias oferecidas pelos fornecedores.

Essas constatações indicam a existência de barreiras à difusão de conhecimentos complexos, relacionados às práticas mais avançadas de gestão da produção. Tal afirmação condiz com os resultados encontrados por Giuliani e Bell (2005), que demonstraram que o processo de difusão do conhecimento nos SLPs ocorre de maneira seletiva e não homogênea, de acordo com a capacidade de absorção das empresas. Os autores apontaram que as práticas que exigiam conhecimentos mais complexos que não faziam parte da base comum de conhecimentos existente no SLP eram difundidas apenas entre um grupo seletivo de empresas com capacidade de absorção mais elevada.

Essas premissas explicam as diferenças entre os padrões de difusão das principais fontes de melhorias apontadas no quadro 12, já que a variação dos mecanismos de difusão foi determinada pela base de conhecimento existente nas empresas do SLP. Tais considerações indicam que o ambiente interno da empresa determina, em grande parte, o grau de apropriação das vantagens proporcionadas pelo SLP.

Como conseqüência, a análise da capacidade de absorção das empresas que compõem o SLP configura-se como um importante indicador para a definição de programas de extensão industrial, o que revela a importância do método de intervenção pautado na realização prévia de um diagnóstico das empresas aglomeradas.

Por introduzirem serviços inéditos à base de conhecimento comum às empresas do SLP, os programas de capacitação mais intensivos e pautados em práticas avançadas de gestão da produção exigem um atendimento mais longo para que as empresas tenham o acompanhamento necessário para viabilizar a implementação das práticas. Como as práticas introduzidas são

mais complexas, os mecanismos de difusão são pouco freqüentes e os transbordamentos para outras empresas ocorrem apenas de maneira parcial. Por isso, esses programas devem atender um grande número de empresas para que seus resultados sejam mais bem aproveitados no contexto do SLP.

Já os programas de capacitação mais rápidos - como foi o PEIEx – podem ser pautados em atendimentos de curta duração com foco na resolução de problemas pontuais, já que os serviços prestados estão mais diretamente relacionados à base de conhecimentos já existente nas empresas. Tais serviços geralmente resultam na adoção de melhorias incrementais e que são mais fáceis de serem difundidas. Conseqüentemente, esses programas podem atender um número menor de clientes, uma vez que os mecanismos de difusão garantem que os resultados sejam estendidos para as demais empresas do SLP.

A partir desses resultados, conclui-se que a contribuição do SLP para a implementação de programas de extensão industrial e, portanto, para o aprimoramento produtivo de PMEs é determinada por dois fatores principais: (I) a base de conhecimentos existente nas empresas do SLP e (II) o método de implementação e a característica dos serviços prestados pelos programas.

No caso do PEIEx, a combinação desses dois fatores permite afirmar que o SLP contribuiu para a maximização do seu impacto, uma vez que possibilitou a difusão das melhorias introduzidas para outras empresas aglomeradas. Portanto, os processos de difusão de conhecimento que se desenvolveram no âmbito do Sistema Local de Produção tiveram grande importância para o aprendizado e para a transferência de novas capacitações, o que se configura como o principal objetivo dos programas de extensão. Nesse ambiente, as novas práticas introduzidas em algumas empresas puderam se disseminar rapidamente para o conjunto de produtores, expandindo o alcance e os resultados do programa.

Tal constatação confirma a premissa teórica de que a implementação de programas de extensão industrial em Sistemas Locais de Produção gera externalidades positivas que potencializam seus efeitos no processo de aprimoramento produtivo das PMEs aglomeradas. Deste modo, os SLPs podem ser vistos como um importante *lócus* para a implementação dessas políticas de apoio.

CONCLUSÃO

O objetivo central desta pesquisa foi analisar o papel dos Sistemas Locais de Produção nos processos de aquisição e difusão de novas capacitações introduzidas por programas de extensão industrial. Esse objetivo esteve calcado na proposição teórica de que os programas de extensão industrial, que priorizam o âmbito interno das empresas, podem ser mais bem aproveitados no contexto dos Sistemas Locais de Produção e que, ao mesmo tempo, as vantagens advindas da aglomeração - que priorizam o conjunto de empresas no nível sistêmico - são influenciadas pelas características internas das empresas que o compõem, caracterizando uma relação recíproca e dinâmica.

A análise das experiências internacionais, juntamente com a pesquisa empírica, permite afirmar que os programas de extensão industrial são uma boa ferramenta para impulsionar o aprimoramento produtivo das PMEs. A principal contribuição da abordagem de extensão industrial relaciona-se ao objetivo de desenvolver capacitações nas áreas industriais e de gestão, que se constituem como os pilares do processo de aprimoramento produtivo das PMEs.

Além das vantagens intrínsecas aos programas de extensão – que derivam principalmente do seu foco de atuação nas áreas de base e da utilização de métodos mais flexíveis de intervenção - a pesquisa demonstrou que seu impacto pode ser potencializado no contexto dos SLPs. Isso se explica pelo fato de que as novas capacitações introduzidas por esses programas foram difundidas mais facilmente e, como consequência, as empresas não aderentes também se apropriaram desses novos conhecimentos.

No nível da firma, observou-se que o atendimento do PEIEx – e dos programas de extensão de um modo geral – trouxeram benefícios diretos para as empresas, que culminaram na adoção de novas práticas de gestão da produção. Entre as principais práticas que puderam ser diretamente relacionadas aos serviços prestados pelo PEIEx, destacam-se a implementação de planilhas de custos, reformulação do *layout* e operacionalização de atividades de limpeza e organização do chão-de-fábrica.

Outro benefício importante dos programas de extensão é que eles também podem exercer o papel de intermediários locais, funcionando como um elo entre as empresas e os demais serviços de apoio oferecidos pelo conjunto de instituições do SLP. A análise demonstrou que a indicação de outros serviços é uma ferramenta muito importante que, se bem aproveitada, pode aumentar a eficácia dos programas de extensão industrial, por dois motivos principais.

Primeiramente, porque possibilita uma porta de entrada para as empresas mais isoladas e menos dinâmicas do SLP, que passam a conhecer um conjunto mais amplo de programas e serviços disponíveis. O segundo motivo está relacionado à coordenação local entre os diversos programas existentes. Nesse caso, observou-se que a atuação como intermediário – através da indicação de outros programas para complementar o atendimento - pode ajudar a evitar a duplicidade de esforços, impedindo que diferentes programas ofereçam os mesmos serviços.

No que diz respeito à avaliação empírica do impacto do PEIEx, afirma-se que a análise no nível da firma teve fundamental importância, uma vez que, como foi apontado, as especificidades das empresas em termos de tamanho e estágio de desenvolvimento foram os principais determinantes do impacto do programa no seu aprimoramento produtivo. Como consequência, a pesquisa demonstrou que o sucesso dos programas de extensão é explicado pelo grau em que as características da oferta se adaptam às especificidades da demanda.

Na verdade, a (falta de) congruência entre os fatores da oferta e da demanda mostrou-se como a principal deficiência do PEIEx, demonstrando ser a causa essencial dos problemas identificados ao longo da pesquisa. De modo geral, tais problemas podem ser classificados em três grupos principais: (i) problemas de operacionalização e foco na demanda; (ii) ausência de mecanismos de avaliação e (iii) problemas de articulação/coordenação.

No que diz respeito à operacionalização, observou-se que o principal problema do programa resultou da combinação não harmoniosa de (i) metas ambiciosas (como o atendimento de 252 empresas em 12 meses), (ii) escopo muito abrangente de serviços a serem prestados e (iii) métodos de intervenção pautados em um grande número de atendimentos rápidos e pontuais, sem que

houvesse acompanhamento das etapas de implementação dos serviços. Esses problemas foram agravados pela não continuidade do PEIEx, que se mostrou como uma de suas principais deficiências operacionais.

De fato, a curta duração do programa prejudicou ainda mais a capacidade das empresas de internalizar as novas competências introduzidas durante o atendimento, já que, com o término do PEIEx, as empresas perderam o contato com os técnicos extensionistas, impossibilitando a resolução de dúvidas ou a busca por novas informações.

Essas deficiências operacionais foram agravadas pela dificuldade que o programa teve em se adequar às necessidades das empresas atendidas, revelando um problema de foco na demanda. Dadas as características operacionais assumidas, verificou-se que o programa falhou na definição de um público alvo que fosse mais adequado ao tipo de serviços e conhecimentos disponíveis. Como consequência, os resultados mais significativos do PEIEx ficaram restritos às microempresas mais atrasadas do SLP.

O segundo problema identificado diz respeito à inexistência de mecanismos de avaliação. Além de servir como um instrumento de controle para direcionar as decisões e ações de política, argumenta-se que a execução sistemática de avaliações - com metodologias elaboradas e métricas bem definidas - é um importante instrumento de melhoria contínua para os serviços de extensão industrial. No caso do PEIEx, a ausência de informações de retroalimentação acerca de seu desempenho impediu que o programa tivesse um alto impacto em todos os perfis de empresas atendidas.

Além disso, a análise do ambiente institucional local também permitiu compreender o impacto do PEIEx no contexto do SLP de Franca, o que levou à identificação do terceiro grupo de problemas, relacionados à falta de coordenação. Essa foi identificada como uma das principais deficiências dos programas de extensão industrial no Brasil e se reflete na inexistência de uma lógica sistêmica de atuação no que diz respeito à sua implementação.

Os documentos internos do PEIEx indicaram que a principal justificativa para a sua implementação em SLPs estava relacionada às vantagens de coordenação proporcionadas pelas aglomerações. Em diversos aspectos, a viabilização do programa - e, em grande medida, sua eficácia - estavam condicionados à existência de coordenação e alinhamento com as demais

instituições locais o que, como verificado, não ocorreu da forma prevista. Por esse motivo, argumenta-se que a incapacidade de coordenação foi a principal falha do programa analisado, contribuindo para que suas metas iniciais não fossem concretizadas.

A análise conjunta dos três grupos de problemas relacionados à experiência de extensão industrial examinada permite afirmar que, em geral, o sucesso desses programas está relacionado à existência de um equilíbrio tênue entre os fatores de oferta e demanda que, por sua vez, enfatiza a necessidade de coordenação interinstitucional nos níveis nacional e local para evitar a duplicidade de esforços nas ações de apoio.

Disso pode-se apreender que não existe um modelo único – que seja necessariamente o mais eficaz – para o desenvolvimento de programas de extensão industrial. Na verdade, uma das principais contribuições dessa abordagem é que ela traz grandes possibilidades em termos de flexibilidade para as ações políticas de apoio devido, principalmente, ao seu foco na demanda.

Entretanto, dois fatores mostraram-se essenciais para qualquer modelo de extensão que se deseja implementar. O primeiro se refere à criação de mecanismos eficazes de avaliação, que deve ser sistemática e preferencialmente realizada por entidades externas e neutras em relação à instituição executora. As avaliações devem ser utilizadas como importantes ferramentas para a tomada de decisões políticas no que diz respeito à concepção e operacionalização de programas de extensão industrial.

O segundo fator essencial para a criação de um programa de extensão é sua continuidade no tempo. Como dito anteriormente, essa é a melhor maneira de garantir a melhoria contínua dos programas de extensão industrial, de modo a adequar seus serviços e métodos de intervenção aos novos desafios relacionados ao processo constante de aprimoramento produtivo das PMEs.

Complementarmente, outro fator que deve ser levado em consideração na implementação de programas de extensão industrial diz respeito às vantagens proporcionadas pelos SLPs. Sobre esse ponto, a pesquisa verificou que os mecanismos de difusão foram influenciados em grande parte pela capacidade de absorção das empresas, demonstrando que os processos de difusão podem

ocorrer de forma mais restrita, dependendo das capacitações já existentes nas empresas atendidas.

Como consequência, os serviços mais pontuais, baseados em atendimentos rápidos e que se aproximam dos conhecimentos existentes nas empresas devem, necessariamente, ser combinados com outros serviços intensivos, pautados em atendimentos mais longos, que permitam a ampliação da base de conhecimento já existente através da introdução de novos conhecimentos.

Esses resultados oferecem importantes direcionamentos para as políticas que envolvem iniciativas de apoio ao aprimoramento produtivo de PMEs localizadas em SLPs, uma vez que as possibilidades de aproveitamento dos benefícios da aglomeração variam de acordo com as características operacionais dos programas, principalmente no que diz respeito ao escopo dos serviços prestados e ao método de intervenção utilizado.

Para que essas vantagens sejam inteiramente aproveitadas, torna-se necessário um esforço de coordenação para que os programas de extensão sejam verdadeiramente inseridos na agenda da política industrial, o que, no caso do Brasil, significaria resolver os problemas que envolvem a avaliação, coordenação e manutenção dos programas existentes.

REFERÊNCIAS

- AAGE, T. External Relations and Industrial Districts. Paper, **DRUID Nelson and Winter Summer Conference**, 2001.
- AAGE, T. Boundary Spanning Strategies of Industrial Districts: the impact of Absorptive Capacity. In: BELUSSI, F.; SAMMARRA, A. [eds.] **Industrial Districts, Relocation and the Global Value Chain**. Grafica di copertina: Carlo Fumian, 2005.
- ATPS - AFRICAN TECHNOLOGY POLICY STUDIES. **Working Paper Series**, n.36. Disponível em: <http://www.atpsnet.org/pubs/working.html>. Acesso em 01/04/08.
- ANTONELLI, C. Collective Knowledge Communication and Innovation: The Evidence of Technological Districts. **Regional Studies**, vol.34, n. 06, p. 535-547, 2000.
- AUDRETSCH, D. Agglomeration and the Location of Innovative Activity. **Oxford Review of Economic Policy**, vol. 14, n. 2, p. 18-29, 1998.
- AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. P. R&D Spillovers and the geography of innovation and production. **American Economic Review**, vol. 86, p. 630-640, 1996.
- BAPTISTA, R. Do innovations diffuse faster within geographical clusters? **International Journal of Industrial Organization**, vol. 18, n. 3, p. 515 - 535, 2000.
- BARROS, F. R. **Pequena e média empresa e política econômica**: um desafio à mudança. Rio de Janeiro: APEC, 1978.
- BATHELT, H.; MALMBERG, A.; MASKELL, P. Clusters and Knowledge: local buzz, global pipelines and the process of Knowledge creation. **Progress in Human Geography**, vol. 28, n. 1, p. 31-56, 2004.
- BELL, M.; ALBU, M. Knowledge Systems and Technological Dynamism in Industrial Clusters in Developing Countries. **World Development**, vol.27, n. 9, p. 1715-1734, 1999.
- BELUSSI, F. Policies for the development of knowledge-intensive local production systems. **Cambridge Journal of Economics**, 23, p.729-747, 1999.
- BELUSSI, F. On the Theory of Spatial Clustering: the emergence if various forms of agglomeration. In: BELUSSI, F.; SAMMARRA, A. [eds.] **Industrial Districts, Relocation and the Global Value Chain**. Grafica di copertina: Carlo Fumian, 2005.
- BELUSSI, F.; GOTTARDI, G. **Evolutionary Patterns of Local Industrial Systems – towards a cognitive approach to the industrial district**. Aldershot: Ashgate, 2000.
- BELUSSI, F.; PILOTTI, L. Knowledge Creation, Learning and Innovation in Italian Industrial Districts, **Geografiska Annaler**, vol. 84 B, n. 2, p. 125-139, 2002.
- BELUSSI, F.; SEDITA, S. R. “Learning at the Boundaries” in Industrial Districts through Communities of Practice and Networks. In: BELUSSI, F.; SAMMARRA, A. [eds.] **Industrial Districts, Relocation and the Global Value Chain**. Grafica di copertina: Carlo Fumian, 2005.
- BIGGIERO, L. The Location of Multinationals in Industrial Districts: knowledge transfer in biomedical. **Journal of Technology Transfer**, vol. 27, p. 111 – 122, 2002.
- BLACK, A. W. Extension theory and practice: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, vol.40 n.04, p.493-502, 2000.
- BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, vol. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. **Industrial and Corporate Change**, Dec. 1, p.817, 2001.

BROWN, J. S.; DUGUID, P. Knowledge and Organization: A Social Practice Perspective. **Organization Science**, vol. 12, n. 2, p. 198-213, mar./abr., 2001.

CÂNDIDO, G. A.; DIAS, S. T. **A organização das pequenas e médias empresas: o que revelam os estudos brasileiros**. Relatório de Pesquisa CNPq/UFPB/PIBIC. João Pessoa: Universitária, 1998.

CANIELS, N. C. J.; ROMIJN, H. A. SME Clusters, Acquisition of Technological Capabilities and Development: concepts, practice and policy lessons. **Journal of Industry, Competition and Trade**, vol. 3, n. 3, p. 187-210, 2003a.

CANIELS, N. C. J.; ROMIJN, H. A. Firm-level Knowledge Accumulation and Regional Dynamics. **Industrial and Corporate Change**, vol. 12, n. 6, p. 1253 – 1278, 2003b.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação, Globalização e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. (Ed.) **Globalização e Inovação Localizada: experiências de Sistemas Locais no Mercosul**. Brasília: IBICT/IEL, 1999.

CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Novas Políticas na Era do Conhecimento: o foco em Arranjos produtivos e Inovativos Locais**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003. REDESIST – Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais. Disponível: <www.ie.ufrj.br/redesist>, acesso em 05/05/2006.

CIRAVEGNA, L.; GIULIANI, E. **MNC-Dominated Clusters and the Upgrading of Domestic Suppliers: the case of Costa Rica electronics and medical device industries**. PRIN Working Paper 06 (Novara). Disponível: <http://www.dse.unibo.it/prin/prin2003/>, acesso em 18/02/2008.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, vol. 35, p. 128-152, 1990.

COMBES, R. S. **Origins of Industrial Extension: a historical case study**. Dissertação (Mestrado). School of Public Policy, Georgia Institute of Technology. Atlanta, GA., 1992.

DARÓS, M. M. **O Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade: uma análise de política**. Dissertação (Mestrado) Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 1997.

DAVENPORT, S. Exploring the Role of Proximity in SME Knowledge-acquisition. **Research Policy**, vol. 34, n. 5, p. 683-701, 2005.

ENRIGHT, M. Regional Clusters and Firms Strategy. In: CHANDLER, A.; HAGSTRON, P.; SOLVELLO, O. (Org.). **The Dynamic Firm: the role of technology, strategy, organization and regions**. Oxford University Press, 1998.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Agricultural and Rural extension Worldwide: options for institutional reform in the developing countries**. Extension, Education and Communication Service. Roma: 2001.

FAURÉ, Y. A. (Org.) ; HASENCLEVER, L. (Org.) . **O Desenvolvimento Econômico Local no Estado do Rio de Janeiro - Estudos Avançados nas Realidades Municipais**. 1. ed. Rio de Janeiro: e-papers, 2005. v. 1. 460 p.

FELLER, I. Manufacturing Technology Centers as Components of Regional Technology Infrastructures. **Research Policy**, vol. 25, n. 3/4, p. 181-197, 1996.

FELLER, I.; GLASMEIER, A.; MARK, M. Issues and Perspectives on Evaluating Manufacturing Modernization Programs. **Research Policy**, vol. 25, n. 02, p. 309-319, 1996.

- FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; FLYNN, E. J. (1999) World Class Manufacturing: an investigation of Haues and Wheelwright's foundation. **Journal of Operations Management**, vol. 17, p. 249-269.
- GAO – GENERAL ACCOUNTING OFFICE (US). **Manufacturing Extension Programs: manufacturer's views about delivery and impact of services**. Report, 1996.
- GARCIA, R.; MOTTA, F. G.; AMATO NETO, J. Uma análise das Características da Estrutura de Governança em Sistemas Locais de Produção e suas Relações com a Cadeia Global. **Gestão & Produção**, vol. 11, n. 3, p. 343-354, set./dez, 2004.
- GEREFFI, G. International Trade and Industrial Upgrading in the Apparel Commodity Chain. **Journal of International Economics**, vol. 48, n. 1, 1999.
- GEORGHIOU, L.; ROESSNER, D. Evaluating Technology Programs: tools and methods. **Research Policy**, vol. 29, p. 657-678, 2000.
- GIFFI, C.; ROTH, A.; SEAL, G. M. **Competing in World Class Manufacturing: America's 21st century challenge**. Business One Irwin, Homewood, 1990.
- GIULIANI, E. Cluster Absorptive capability: an evolutionary approach for industrial clusters in developing countries. **DRUID Summer Conference**, Copenhagen/Elsinore, 6-8 jun, 2002.
- GIULIANI, E. **The Structure of Cluster Knowledge Networks: uneven and selective, not pervasive and collective**. DRUID Working Paper nº 05-11, 2005.
- GIULIANI, E.; BELL, M. The Micro-determinants of Meso-level Learning and Innovation: evidence from a Chilean wine cluster. **Research Policy**, vol. 34, n. 1, p. 47-68, 2005.
- GIULIANI, E.; PIETROBELLI, C.; RABELLOTTI, R. Upgrading in Global value Chains: lessons form Latin American clusters. **World Development**, vol. 33, n. 04, p. 549 – 573, 2005.
- GRANT, R. Toward a Knowledge-based Theory of the Firm. **Strategic Management Journal**, vol. 17, Special Issue, winter, p. 109-122, 1996.
- HASENCLEVER, L.; ZISSIMOS, I. A Evolução das Configurações Produtivas Locais no Brasil: uma revisão da literatura. **Estudos Econômicos**, vol. 36, n. 03, p. 407-433, 2006.
- HILL, H. Small and Medium Enterprises in Indonesia: old policy challenges for a new administration. **Asian Survey**, vol. 41, n. 02, p. 248-270, 2001.
- HUMPHREY, J; SCHMITZ, H. How does insertions in global value chains affect upgrading industrial clusters? **Regional Studies**, vol. 36, n. 09, p. 1017 – 1027, 2002.
- HUMPHREY, J; SCHMITZ, H. The Triple C Approach to Local Industrial Policy. **World Development**, vol. 24, n. 12, p. 1859 - 1877, 1996.
- JARMIN, R. S. Evaluating the Impact of Manufacturing Extension on Productivity Growth. **Journal of Policy Analysis and Management**, vol. 18, n. 01, p. 99-119, 1999.
- KATAYAMA, M. T. PROGEX **Completa Cinco Anos de Experiências Bem-sucedidas**. Documento interno preparado para o Ministério de Ciência e Tecnologia, agosto de 2004 (Documento interno de circulação restrita).
- KELLEY, M. R.; ARORA, A. The Role of Institution-building in US Industrial Modernization Programs. **Research Policy**, vol. 25, p. 265-279, 1996.
- KOLODNY, H.; STYMNE, B.; SHANI, R.; FIGUERA, J. R.; LILLRANK, P. Design and Policy Choices for Technology Extension Organizations. **Research Policy**, vol. 30, p. 201-225, 2001.

- LALL, S. Technological Capabilities and Industrialization. **World Development**, vol. 20, n. 01, p. 165-186, 1992.
- LA ROVERE, R. L. Perspectivas das Micro, Pequenas e Médias Empresas no Brasil. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 5, n. Ed. Espec., p. 20-38, 2001.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E; ARROIO, A. **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.
- LEVISTKY, J. Support Systems for SMEs in Developing Countries: a review. **Paper commissioned by the small and Medium Industries Branch**, n.02, Small Medium Program, UNIDO, 1996.
- LOMBARDI, M. The Cognitive Approach to the Study of Local Production Systems. In: BELUSSI, F.; GOTTARDI, G. **Evolutionary Patterns of Local Industrial Systems – towards a cognitive approach to the industrial district**. Aldershot: Ashgate, 2000.
- LOMBARDI, M. The Evolution of Local Production Systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds”. **Research Policy**, vol. 32, n. 9, p. 1443-1462, set., 2003.
- LUNDVALL, B.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National Systems of production, Innovation and Competence Building. **Research Policy**, vol. 31, n. 2, p. 213-231, 2002.
- LURIA, D.; WIARDA, E. Performance Benchmarking and Measuring Program Impacts on Customers: lessons from the Midwest Manufacturing Technology Center. **Research Policy**, vol. 25, n. 3/4, p. 233-246, 1996.
- MCT – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, Comitê Gestor do Programa Nacional de Apoio Tecnológico à Exportação (PROGEX). **Termo de Referência**: resolução n. 2, 24 de maio de 2006. Disponível: www.mct.br. Acesso: 18/02/2009.
- MAGALHÃES, M. M. **Programa SEBRAETEC: análise de sua eficácia sob a ótica das entidades tecnológicas mineiras**. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina: Florianópolis, 2004.
- MAHER, T, J.; SPENCER, M. P. Manufacturing Extension: a role for CES? **Journal of Extension**, vol. 35, n. 5, 1997.
- MALMBERG, A.; POWER, D. (How) Do (Firms in) Clusters Create Knowledge? **Industry and Innovation**, vol. 12, n. 4, p. 409-431, 2005.
- MASKELL, P. Towards knowledge-based theory of the geographical cluster. **Industrial and Corporate Change**, vol. 10, p. 921-943, 2001.
- MASKELL, P.; MALMBERG, A. The Competitiveness of Firms and Regions: “ubiquitification” and the importance of localized learning. **European and Regional Studies**, vol. 6, n. 1, p. 09-25, 1999.
- MARSHALL, A. **Princípios de Economia**. São Paulo: Nova Cultura, 1920.
- MARSH, S. P.; PANNELL, D. J. **Agricultural extension policy in Australia: the good, the bad, and the misguided**. Paper presented at the 42nd Annual Conference of the Australian Agricultural and resource Economics Society, University of New England. Armidale: NSW, 1998.
- MASSEY, C. Enterprise assistance: responses from the public and private sectors. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, vol.10, n.02, p.128, 2003.
- MORRISON, A. Do Learning Firms Feed Industrial Districts? Evidence from an Italian Furniture Cluster. **DRUID Conference Paper**, Winter, 2004.

NAPA – NATIONAL ACADEMY OF PUBLIC ADMINISTRATION. The National Institute of Standards and technology's Manufacturing Extension Partnership Program. **Report 1: Re-examining the core premise of the MEP Program**. Sep., 2003.

NEZU, R. Industrial Policy in Japan. **Journal of Industrial Competition and Trade**, vol. 7, p. 229-243, 2007.

NIST – NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. **Making a Difference for America's Manufacturers: MEP Final Report**, 2009.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de Conhecimento na Empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NONAKA, I.; TOYAMA, R. (2003). The Knowledge-Creating Theory Revisited: Knowledge Creation as a Synthesizing Process. **Knowledge Management Research & Practice**, v.1, n.1, p.2-10, 2003.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL Policy, Planning and Assessment Directorate. **Evaluation of NRC's Industrial Research Assistance Program (IRAP)**. Ottawa: NRC, 2002.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Territorial Review of Japan**, OECD Policy Brief, August, 2005.

OECD – ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Small Businesses, Job Creation and Growth: facts, obstacles and best practices**, Jun, 1997. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/10/59/2090740.pdf>, acesso em: maio/2007.

OLDSMAN, E. Does Manufacturing Extension Matter? An Evaluation of The Industrial Technology Extension Service in New York. **Research Policy**, vol. 25, n. 3/4, p. 215-232, 1996.

OLIVEIRA, M. F. **Sistematização das Causas de Insucesso na Implementação de Programas de Qualidade: uma proposição de ajustes ao Programa SEBRAE de Qualidade Total em pequenas empresas**. Dissertação (Mestrado). USP, São Carlos, 2002.

OLIVEIRA, M. R. D. **PATME: Contribuição de Apoio Tecnológico às Micro e Pequenas Empresas**. Trabalho de conclusão do V curso de especialização de agentes de inovação e difusão tecnológica, UFES, Vitória, 1997.

OTA – OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT, U.S Congress. **Making Things Better: competing in manufacturing**: U.S Government Printing Office, Washington D.C, 1990.

PEIEX – PROJETO EXTENSÃO INDUSTRIAL EXPORTADORA. **Manual de Trabalho**, fev., 2005 (Documento interno de circulação restrita).

PEIEX – PROJETO EXTENSÃO INDUSTRIAL EXPORTADORA. **Relatório Final**, mar., 2006 (Documento interno de circulação restrita).

PIORE, M. J.; SABEL, C. F. **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. New York: Basic Books, 1984.

PORTER, M. E. Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy. **Economic Development Quarterly**, vol., 14. n.1, p.15-34, 2000.

PYKE, F.; BECATTINI, G.; SENGENBERGER, W. **Industrial Districts and inter-firm Cooperation in Italy**. Geneva: International Institute of Labor Studies, 1990.

ROGERS, E. M.; EVELAND, J. D.; BEAN, A. S. **Extending the Agricultural Extension Model**. Relatório Preliminar. Institute for Communication Research, Stanford University, 1976.

ROMIJN, H. Technology Support for Small-scale Industry in Developing Countries: a review of concepts and project practices. **Oxford Development Studies**, vol. 29, n. 01, 2001.

SAMMARRA, A. Relocation and the International Fragmentation of the Industrial Districts Value Chain: matching local and global perspective. In: BELUSSI, F.; SAMMARRA, A. [eds.] **Industrial Districts, Relocation and the Global Value Chain**. Grafica di copertina: Carlo Fumian, 2005.

SANTOS, G. R. **Modelo integrado de gestão para pequenas e médias empresas de cerâmica vermelha**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SEBRAE – SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Indicadores de Competitividade para micro e pequenas empresas industriais no Brasil**. Brasília: ed. SEBRAE, 2000.

SCHMITZ, H. Collective efficiency and increasing returns. **IDS Working Paper**, University of Sussex, Brighton, n. 50, march, 1997.

SCHMITZ, H. (Ed.). **Local Enterprise in the Global Economy: issues of governance and upgrading**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2004.

SCHMITZ, H. Aglomerações Produtivas Locais e Cadeias de Valor: como a organização das relações entre empresas influencia o aprimoramento produtivo. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A.(Org.). **Conhecimento, Sistemas de Inovação e Desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto, 2005.

SCHONBERGER, R. J. **World Class Manufacturing: the lessons of simplicity applied**. New York: Free Press, 1986.

SHAPIRA, P. **Modernizing Manufacturing: new policies to build industrial extension services**. Washington D. C.: Economic Policy Institute, 1990a.

SHAPIRA, P. Japan's Kohsetsushi Program of Regional Public Examination and Technology Center for Upgrading Small and Mid-size Manufacturing Firms. **Research Paper 9019**. Regional Research Institute, West Virginia University, Morgantown, oct., 1990b.

SHAPIRA, P. Modernizing Small Manufacturers in the U.S and Japan: public technological infrastructures and strategies. In: TEUBAL, M et al (Eds). **Technology Infrastructure Policy**; Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 1996.

SHAPIRA, P. US Manufacturing Extension Partnerships: technology policy reinvented? **Research Policy**, vol. 30,p. 977-992, 2001.

SHAPIRA, P. Modernizing Small Manufacturers in Japan: the role of local public technology centers. **Technology Transfer**, winter, p. 40-57, 1992.

SHAPIRA, P.; YOUTIE, J. **Evaluating Technology Deployment at the State Level: Methods, Results and Insights from the Georgia Manufacturing Extension Alliance**. Prepared for Conference on Policy Evaluation in Innovation and Technology, OECD, Paris, June 1997. Disponível: <<http://www.oecd.org/dataoecd/4/1/1823242.pdf>>, acesso em 13/03/2007.

SHAPIRA, P.; YOUTIE, J. Evaluating Industrial Modernization: methods, results and insights from the Georgia Manufacturing Extension Alliance. **Journal of Technology Transfer**, vol. 23, n. 01, p. 17-27, 1998.

SHAPIRA, P.; YOUTIE, J.; KAY, L. Technology Extension: international country and program review. **Paper prepared as part of the project "Technology Extension System Development for Chile"** for Semina, Santiago, Chile, in conjunction with the Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Chile (Task 1), 2007.

- SHAPIRA, P.; YOUTIE, J.; ROESSNER, J. D. Current Practices in the Evaluation of US Industrial Modernization Programs. **Research Policy**, vol. 25, n. 3/4, p. 185-214, 1996.
- SOUZA, M. C. A. F. **Pequenas e médias empresas na reestruturação industrial**. Brasília: Ed. SEBRAE, 1995.
- SUZIGAN, W. (Coord.). Identificação, Mapeamento e Caracterização Estrutural de Arranjos Produtivos Locais no Brasil. Relatório Consolidado, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA**, 2006.
- SUZIGAN, W. Experiência histórica de política industrial no Brasil. **Revista de Economia Política**, vol. 16, n. 01 (61), jan/mar, 1996.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R.; SAMPAIO, S. Sistemas Produtivos Locais no Estado de São Paulo: o caso da indústria de calçados de Franca. In: TIRONI, L. F. (coord.). **Industrialização Descentralizada: sistemas industriais locais**. Brasília: IPEA, 2001.
- SUZIGAN, W.; FURTADO, J.; GARCIA, R. Designing Policies for Local Production Systems: a methodology based on evidence from Brazil. **Revista Economia (ANPEC)**, v. 8, n. 1, p. 161-186, 2007.
- TEECE, D.; PISANO, G. The Dinamic Capabilities of Firms: an Introduction. **Industrial and Corporate Change**, vol. 3, n. 3, p. 537- 556, 1994.
- UNIDO – UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION. The Pillars of Progress: metrics for science and technology infrastructure. Industrial Development Report 2005, **Background Paper Series**: Capability Building and Catching-up – Historical, Empirical and Policy Dimensions, 2005.
- VASCONCELOS, Y. Socorro técnico: há sete anos, programa do IPT atende micro e pequenas empresas. **Revista Pesquisa FAPESP**, edição impressa, 129, Nov., 2006.
- WENGER, E. **Communities of Practice**: learning, meaning and identity. New York: Cambridge University Press, 1999.
- WIE, T. K. Policies for Private Sector Development in Indonesia. Asian Development Bank Institute - **ADB Institute Discussion Paper**, n. 46, 2006.
- YOUTIE, J.; BOZEMAN, B.; SHAPIRA, P. Using an Evaluability Assessment to Select Methods for Evaluating State Technology Development Programs: the case of the Georgia Research Alliance. **Evaluation and Planning**, vol. 22, p. 55-64, 1999.
- ZARA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: a review, reconceptualization and extension. **Academy of Management Review**, vol. 27, n. 2, p. 185-203, 2002.

ANEXO A – Melhores práticas de gestão da produção identificadas na literatura sobre Manufatura de Classe Mundial

1. Área de recursos Humanos da MCM

Práticas
Treinamento
Educação em parceria com universidades e escolas
Treinamento multifuncional
Visão compartilhada dos objetivos da empresa
Foco na resolução de problemas
Altos níveis de satisfação e moral
Funcionários com habilidades múltiplas
Maior envolvimento do chão-de-fábrica
Tecnologia de grupos
Melhoria da comunicação interna
Motivação para melhorias incrementais
Empowerment
Incentivos a ações de liderança
Mapeamento estratégico de competências
Desenvolvimentos de habilidades técnicas
Conhecimento acerca do produto
Concessão de licença para estudo (remunerada ou não)
Reembolso de matrícula
Contratação de aprendizes
Garantia de saúde e segurança no trabalho

2. Área de JIT/ Lean manufacturing da MCM

Práticas
Kanban
Estratégia de manufatura
Planejamento da produção
Diminuição do lote de fabricação
Redução do estoque de produto final
Programas de limpeza e organização
Produção puxada
Redução do tempo de ciclo
Redução dos tempos de set-up
Máquinas e equipamentos flexíveis
Parceria com fornecedores (cooperação)
Maior variedade de produtos
Reengenharia do processo
Manufatura celular
Manufatura de Fluxo Contínuo (CFM)
Gestão do Fluxo de Materiais
Engenharia Simultânea
Menor tempo de introdução de novos produtos

3. Área de Qualidade da MCM

Práticas
Manutenção Produtiva Total
Foco no cliente
Adoção da filosofia do TQM
Controle de qualidade da matéria-prima
Construção de Protótipos
Engenharia Simultânea
Benchmarking
Certificação
Alta confiabilidade do produto
Monitoramento do desempenho (junto ao cliente)
Guia de ação pautada nos prêmios de qualidade
Controle estatístico do processo
Especificação de produto
Monitoramento da qualidade nos fornecedores
Gerenciamento por projeto
Kaizen
6 Sigma
Melhoria contínua
Alianças com concorrentes
Responsabilidade Ambiental

4. Área de Tecnologia e Sistemas da MCM

Práticas
Controle lógico Programável
Computer-aided Engineering (CAE)
Código de barras
Monitoramento da produção em tempo real
Teste automatizado
Robótica/Automatização de processo
Estocagem automatizada
Reengenharia
MRP
MRP II
Manufatura Inteligente
E-Business (comércio eletrônico)
Tecnologia otimizada de produção
Electronic Data Interchange (EDI)
Computer Integrated Manufacturing (CIM)
Computer Aided Manufacturing (CAM)
Flexible Manufacturing System (FMS)
Computer Aided Design (CAD)
Enterprise Resource Planning (ERP)

5. Lista completa das referências bibliográficas utilizadas para o levantamento das práticas de gestão na literatura sobre Manufatura de Classe Mundial

CAGLIANO, R.; BLACKMON, K.; VOSS, C. (2001) Small Firms under MICROSCOPE: international differences in production/operations management practices and performance. **Integrated Manufacturing Systems**, vol. 12, n. 07, p. 469-482.

CUA, K. O.; McKONE, K. E.; SCHROEDER, R. G. (2001) Relationships between implementation of TQM, JIT and TPM and Manufacturing Performance. **Journal of Operations Management**, vol. 19, p. 675-694.

DAVIES, A. J.; KOCHHAR, A. K (2002) Manufacturing Best Practice and Performance Studies: a critique. **International Journal of Operations & Production management**, vol. 22, n. 03, p. 289-305.

FARSIJANI, H.; CARRUTHERS, A. (1996) World Class Manufacturing: techniques for implementation for small and medium sized enterprises. **IEMC Proceedings** - International Conference on Engineering and Technology Management: Managing Virtual Enterprises.

FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; FLYNN, E. J. (1999) World Class Manufacturing: an investigation of Haues and Wheelwright's foundation. **Journal of Operations Management**, vol. 17, p. 249-269.

GORDON, J.; SOHAL, A. S. (2001) Assessing Manufacturing Plant Competitiveness: an empirical field study. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 21, n. ½, p. 233-253.

LAUGEN, B. T.; BOER, H. (2007) The Implementation of Best Practices: process and performance effects. **Creativity and Innovation Management**, vol. 16, n. 04, p. 397-407.

MOSTAFA, J.; HOPPER, T. (1999) Management Accounting within World Class Manufacturing: a case study. **Management Accounting Research**, vol. 10, p. 263-301.

PRABHU, V.; YARROW, D.; GORDON-HART, G. (2000) Best Practice and Performance within Northeast Manufacturing. **Total Quality Management**, vol. 11, n. 01, p. 113-122.

QUESADA-PINEDA, H.; GAZO, R. (2007) Best Manufacturing Practices and their Linkage to Top-Performing Companies in the US Furniture Industry. **Benchmarking: An International Journal**, vol. 14, n. 02, p. 211-221.

SALAHELDIN, S. I.; EID, R. (2007) The Implementation of World Class Manufacturing Techniques in Egyptian Manufacturin Firms: an empirical study. **Industrial Management & Data Systems**, vol. 107, n. 04, p. 551-566.

TU, Q.; VONDEREMBSE, M. A.; RAGU-NATHAN, T. S.; SHARKEY, T. W. (2006) Absorptive Capacity: enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices. **Journal of Operations Management**, vol. 24, p. 692-710.

ZHANG, Q.; VONDEREMBSE, M. A; CAO, M. (2006) Achieving Flexible Manufacturing Competence: the roles of advanced manufacturing technology and operations improvement practices. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 26, n. 06, p. 580-599.

ANEXO B - Roteiro de Entrevista - 1ª Fase da Pesquisa de Campo – empresas líderes do SLP

BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome da empresa:

Número de funcionários:

Data de fundação:

Rua/Avenida:

Nº:

Complemento:

Bairro:

CEP:

UF:

Telefone:

Responsável pelas informações (nome e cargo):

Responsável pelas informações (grau de escolaridade):

Há quanto tempo realiza a atividade na empresa:

Atividades anteriores eram correlatas?

Quantas pessoas da família trabalham na empresa?

Modo de treinamento / capacitação:

BLOCO 2 - RECURSOS HUMANOS

1. A empresa realiza atividades de treinamento da mão-de-obra?
2. Os funcionários possuem habilidades multifuncionais?
3. A empresa incentiva a formação dos funcionários?
4. A empresa incentiva a participação e o envolvimento dos funcionários? Se sim, como?
5. Quais são os procedimentos para garantia de saúde e segurança no trabalho?
6. A empresa possui critérios para contratação de funcionários? Se sim, indicar quais.
7. Existe rotatividade? Se sim, qual foi o registro nos últimos dois anos?
8. A empresa avalia o desempenho de seus funcionários? Se sim, como?
9. Divulga os objetivos e/ou estratégias aos funcionários?
10. Possui descrição de funções?
11. Possui procedimentos / instruções operacionais?
12. Funcionários têm conhecimento acerca do produto?

BLOCO 2 – JIT E MANUFATURA ENXUTA

1. Indique o tempo total de processamento do principal produto (do corte à expedição). Procura reduzir esse tempo? Como?
2. A empresa produz para estoque ou por pedido?
3. Existe gargalo na produção? Se sim, indicar qual é e por que.
4. A empresa terceiriza algum tipo de produto ou parte do processo produtivo?
5. Executa atividades visando à redução do tamanho do lote de fabricação?
6. Executa atividades de gestão do fluxo produtivo?
7. Controla o tempo de *set-up*? Especifique.
8. Conhece a máquina que provoca o maior número de paradas. Especifique.
9. Possui estoque intermediário?
10. Utiliza arranjo físico em forma de célula de produção?
11. Possui estoque de matéria-prima ou de produto final? Especifique.
12. Controla o estoque? – conhece o estoque?
13. Possui política de estoque mínimo?
14. Planeja o fornecimento de matéria prima?
15. Existem critérios para a seleção dos fornecedores? Se sim, quais?
16. Conhece o tempo entre pedido e recebimento. Especifique.
17. Realiza avaliação técnica de fornecedores?
18. A empresa estabelece relação de longo prazo com seus principais fornecedores? Explique.
19. Como são feitas as atividades de Planejamento e Controle da Produção?

BLOCO 4 – GESTÃO DA QUALIDADE

1. Calcula o índice de rejeição e retrabalho? Especificar.
2. Utiliza outros indicadores de desempenho da qualidade do produto? Indicar:
3. Elabora estatísticas de qualidade? (Executa análise a partir dos dados?)
4. Recebe Reclamações / devoluções de clientes?
5. Possui padronização dos tempos/processos/operações/qualidade?
6. Adota o sistema Toyota de 7 perdas?
7. Outros indicadores além destes citados? Especifique.
8. Indique a frequência de coleta de dados sobre a produção.
9. Executa manutenção de máquinas e equipamentos? Se sim, indicar a frequência.
10. Realiza testes de qualidade da matéria-prima? Se sim, indicar a frequência.
11. Realiza testes de qualidade do produto? Se sim, indicar a frequência.
12. Utiliza algum sistema formal de gestão da qualidade? Especificar.

13. Indique como e com que frequência é realizado o controle de qualidade do produto.
14. Indique o responsável pela avaliação da qualidade do produto.
15. Executa melhorias / adaptação nas máquinas e equipamentos? Especificar.
16. Executa modificações no layout? Especificar como e com que frequência.
17. Adota a minimização de resíduos sólidos, líquidos e gasosos?
18. Adota acondicionamento e disposição final adequados de resíduos perigosos?
19. Efetua coleta seletiva?
20. Possui EPI? Fornece e exige sua utilização pelos funcionários?
21. Possui política de segurança de higiene e segurança do trabalho? (SESMT, CIPA,...)

BLOCO 5 – TECNOLOGIA E SISTEMAS

1. Existem iniciativas de mecanização/ automatização da produção?
2. As máquinas são dedicadas ou multiuso?
3. As máquinas são equipadas com Controle Lógico Programável?
4. Quanto aos recursos de informática existentes na empresa, indique o número de:
 - a. Microcomputadores no escritório
 - b. Microcomputadores no chão-de-fábrica
5. Existe rede local no escritório?
6. Existe rede local no chão-de-fábrica?
7. Utiliza sistema CAD/CAM? Em que área?
8. Utiliza sistema equipado com leitor de código de barras?
9. Possui ferramentas de comércio eletrônico?
10. Utiliza algum software de gestão? (MRP, ERP, etc.)
11. Utiliza sistema EDI (*Electronic Data Interchange*)?

ANEXO C - Roteiro de Entrevista - 2ª Fase da Pesquisa de Campo – empresas atendidas pelo PEIEx

BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome da empresa:

Número de funcionários:

Data de fundação:

Rua/Avenida:

Nº:

Complemento:

Bairro:

CEP:

UF:

Telefone:

Responsável pelas informações (nome e cargo):

Responsável pelas informações (grau de escolaridade):

Há quanto tempo realiza a atividade na empresa:

Atividades anteriores eram correlatas?

Quantas pessoas da família trabalham na empresa?

Modo de treinamento / capacitação:

BLOCO 2 – ADOÇÃO DE NOVAS TÉCNICAS E PRÁTICAS DE GESTÃO

1. Descreva a trajetória da empresa nos últimos dois anos.
2. Quais foram as principais mudanças ocorridas?
3. Qual o impacto dessas mudanças na competitividade da empresa?
4. Em quais aspectos a empresa se diferencia de seus concorrentes?
5. Houve aumento do faturamento?
6. Investimentos no aumento da capacidade produtiva?
7. Houve aumento do preço médio do produto?
8. Indique as novas práticas, técnicas de gestão, ferramentas e ações implementadas a partir do ano de 2006.
9. Indique as 3 principais atividades que a empresa promove visando melhorar sua competitividade no mercado.

BLOCO 3 – CARACTERIZAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NO PEIEx

10. O que motivou a participação da empresa no PEIEx?
11. Como foi sua participação e envolvimento durante a implantação do PEIEx?
12. Qual foi a duração total do atendimento?
13. Quantas visitas foram feitas pelo extensionista?
14. Quais foram os serviços implementados na empresa pelo programa?
15. A empresa participou de alguma palestra, reunião ou treinamento coletivo oferecido pelo PEIEx? Se sim, especificar.
16. Houve indicação de outras instituições, empresas ou organizações para atender a demandas específicas da empresa que foram contempladas pelo PEIEx?
17. A empresa implementou alguma prática, ferramenta ou técnica de gestão como resultado das informações e conhecimentos adquiridos durante o projeto?

BLOCO 4 – CARACTERIZAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMAS DE APOIO COORDENADOS POR ENTIDADES LOCAIS

1. A empresa já participou de algum programa de apoio/capacitação?
2. A participação foi antes ou depois da empresa ter participado do PEIEx?
3. A participação nesse programa foi indicada pelos extensionistas do PEIEx?
4. Sobre esses programas, descreva:
 - a. Quais serviços foram implementados?
 - b. Qual foi a duração do atendimento?
 - c. Quais foram os benefícios?
 - d. Principais resultados.
5. A empresa é associada a alguma entidade de classe, sindicato, associação setorial, ou outra instituição local relevante?
6. A empresa já participou de alguma iniciativa promovida pelas instituições locais (palestras, fóruns de discussão, etc?). Especifique.

BLOCO 5 – RELAÇÕES INTEREMPRESARIAIS

1. A empresa participa de iniciativas coletivas interempresariais (consórcios de exportação, cooperativas de crédito, centros de tecnologia, centros de treinamento de mão-de-obra, ou outras)?
2. A empresa coopera com outros fabricantes de calçados de Franca? Especifique.
3. A empresa troca idéias ou discute dificuldades e estratégias com outros fabricantes de calçados de Franca? Cite 3 empresas principais.
4. A empresa visita outros fabricantes de calçados de Franca?
5. Possui funcionários que já trabalharam em uma empresa maior? Obteve alguma informação?
6. Além das relações comerciais, o empresário mantém algum tipo de interação social com outros fabricantes de calçados de Franca?
7. Indique os principais fornecedores da empresa e sua localização
8. Além do fornecimento de bens e serviços especializados, seus fornecedores mantêm algum outro tipo de cooperação e/ou interação com a empresa?
9. Quais são as principais fontes de informação para a introdução de melhorias na gestão e organização da produção?
10. Para sua empresa qual a principal vantagem de estar localizado no pólo de produção de calçados de Franca?

ANEXO D - Roteiro de Entrevista - 3ª Fase da Pesquisa de Campo – empresas não atendidas pelo PEIEx

BLOCO 1 – IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

Nome da empresa:

Número de funcionários:

Data de fundação:

Rua/Avenida:

Nº:

Complemento:

Bairro:

CEP:

UF:

Telefone:

Responsável pelas informações (nome e cargo):

Responsável pelas informações (grau de escolaridade):

Há quanto tempo realiza a atividade na empresa:

Atividades anteriores eram correlatas?

Quantas pessoas da família trabalham na empresa?

Modo de treinamento / capacitação:

BLOCO 2 – ADOÇÃO DE NOVAS TÉCNICAS E PRÁTICAS DE GESTÃO

1. Descreva a trajetória da empresa nos últimos dois anos.
2. Quais foram as principais mudanças ocorridas?
3. Qual o impacto dessas mudanças na competitividade da empresa?
4. Em quais aspectos a empresa se diferencia de seus concorrentes?
5. Houve aumento do faturamento?
6. Investimentos no aumento da capacidade produtiva?
7. Houve aumento do preço médio do produto?
8. Indique as novas práticas, técnicas de gestão, ferramentas e ações implementadas a partir do ano de 2006.
9. Indique as 3 principais atividades que a empresa promove visando melhorar sua competitividade no mercado.

BLOCO 3 – CARACTERIZAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMAS DE APOIO COORDENADOS POR ENTIDADES LOCAIS

1. A empresa já ouviu falar do programa PEIEX? Especifique.
2. Se sim. Por que não participou?
3. Conhece alguma empresa que participou? Se sim, quais são as referências?
4. A empresa já participou de algum programa de apoio/capacitação?
5. A participação foi antes ou depois da empresa ter participado do PEIEx?
6. A participação nesse programa foi indicada pelos extensionistas do PEIEx?
7. Sobre esses programas, descreva:
8. Quais serviços foram implementados?
9. Qual foi a duração do atendimento?
10. Quais foram os benefícios?
11. Principais resultados.
12. A empresa é associada a alguma entidade de classe, sindicato, associação setorial, ou outra instituição local relevante?
13. A empresa já participou de alguma iniciativa promovida pelas instituições locais (palestras, fóruns de discussão, etc?). Especifique.

BLOCO 4 – RELAÇÕES INTEREMPRESARIAIS

1. A empresa participa de iniciativas coletivas interempresariais (consórcios de exportação, cooperativas de crédito, centros de tecnologia, centros de treinamento de mão-de-obra, ou outras)?
2. A empresa coopera com outros fabricantes de calçados de Franca? Especifique.
3. A empresa troca idéias ou discute dificuldades e estratégias com outros fabricantes de calçados de Franca? Cite 3 empresas principais.
4. A empresa visita outros fabricantes de calçados de Franca?
5. Possui funcionários que já trabalharam em uma empresa maior? Obteve alguma informação?
6. Além das relações comerciais, o empresário mantém algum tipo de interação social com outros fabricantes de calçados de Franca?
7. Indique os principais fornecedores da empresa e sua localização
8. Além do fornecimento de bens e serviços especializados, seus fornecedores mantêm algum outro tipo de cooperação e/ou interação com a empresa?
9. Quais são as principais fontes de informação para a introdução de melhorias na gestão e organização da produção?
10. Para sua empresa qual a principal vantagem de estar localizado no pólo de produção de calçados de Franca?