

TENDÊNCIAS ORGANIZACIONAIS E DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA PARA O SETOR DE CALÇADOS

n.3

Brasília 2007

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Armando de Queiroz Monteiro Neto

Presidente

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Conselho Nacional

Armando de Queiroz Monteiro Neto

Presidente

SENAI – Departamento Nacional

José Manuel de Aguiar Martins

Diretor-Geral

Regina Maria de Fátima Torres

Diretora de Operações



*Confederação Nacional da Indústria
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional*

TENDÊNCIAS ORGANIZACIONAIS E DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA PARA O SETOR DE CALÇADOS

n.3

Brasília 2007



Modelo SENAI de Prospecção

Série Difusão Tecnológica e Organizacional

© 2007. SENAI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

SENAI/DN

Unidade de Tendências e Prospecção - UNITEP

Ficha Catalográfica

S491t

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial – Departamento Nacional.

Tendências organizacionais e de difusão tecnológica para o setor de calçados. -- Brasília : SENAI/DN ; 2007.

50p. : il. (Série Difusão Tecnológica e Organizacional; 3)

ISBN: 978-85-7519-195-8

1. Tendência organizacional 2. Difusão tecnológica 3. Calçados I. Título

CDU 65.012.32:338.45

SENAI

Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (0xx61) 3317-9001
Fax: (0xx61) 3317-9190
<http://www.senai.br>

Lista de Tabelas

Tabela 1	Tecnologias emergentes específicas selecionadas	18
Tabela 2	Estrutura do questionário da prospecção tecnológica	35
Tabela 3	Estrutura do questionário da prospecção organizacional – fatores sistêmicos	42
Tabela 4	Estrutura do questionário da prospecção organizacional – atividades de valor gerais para a cadeia produtiva	43
Tabela 5	Estrutura do questionário da prospecção organizacional – atividades de valor específicas para as empresas	47
Tabela 6	Lista de especialistas que responderam aos questionários <i>Delphi</i> na prospecção tecnológica	50
Tabela 7	Lista de especialistas que responderam aos questionários <i>Delphi</i> na prospecção organizacional	50

Sumário

Apresentação	
1 Introdução	11
2 Prospecção Tecnológica	15
2.1 Introdução	15
2.2 Estrutura da pesquisa <i>Delphi</i> para a dimensão tecnológica	17
2.3 Análise das tecnologias emergentes específicas selecionadas	19
2.3.1 Tecnologias de difusão rápida	20
2.3.2 Tecnologias de difusão rápida ou tradicional	22
2.3.3 Tecnologias de difusão tradicional	22
3 Prospecção Organizacional	25
3.1 Introdução	25
3.2 Estrutura da pesquisa <i>Delphi</i> para a dimensão organizacional	27
3.3 Resultados obtidos e comentários	27
3.3.1 Fatores sistêmicos	27
3.3.2 Comportamento das atividades de valor gerais para a cadeia produtiva estabelecida	29
3.3.3 Comportamento das atividades de valor específicas para as empresas para a cadeia estabelecida	30
Referências	33
Anexos	35

Apresentação

O Modelo SENAI de Prospecção, cujo objetivo principal é obter informações sobre as necessidades futuras de qualificação da mão-de-obra nos setores industriais brasileiros, tem como primeira atividade as pesquisas de prospecção tecnológica e organizacional. Essas pesquisas buscam identificar as novas tecnologias que vão ter maior grau de difusão, as principais tendências organizacionais e as mudanças nas relações entre os agentes que compõem o setor estudado. Para tanto, utiliza-se a metodologia *Delphi*, que recebe o suporte de conjunto de especialistas denominado Grupo Executor.

As atividades de prospecção necessitam da interação e da integração de grupos de especialistas que orientam, estruturam e validam todo o desenvolvimento da pesquisa. Os resultados obtidos no presente estudo só foram possíveis graças ao elevado conhecimento desses especialistas e ao intenso espírito de colaboração dos seus grupos integrantes.

Durante alguns meses, os profissionais dedicaram parte de seu tempo de trabalho a ações que permitiram ao SENAI levar adiante os estudos prospectivos do setor de calçados, e obter informações que subsidiaram as pesquisas de impactos ocupacionais e de educação profissional, as quais são atividades subseqüentes do Modelo SENAI de Prospecção.

Os resultados apresentados neste documento constituem fonte importante de informações para orientar gestores, técnicos e docentes de instituições de formação profissional, bem como profissionais que atuam na cadeia produtiva do setor em questão.

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral do SENAI/DN

1 Introdução

O Modelo SENAI de Prospecção busca antecipar as possíveis novas demandas por mão-de-obra qualificada, geradas, principalmente, pela introdução de novas tecnologias e de mudanças organizacionais dos setores. Com essas informações é possível ao Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) realizar ajustes na oferta de cursos e programas de educação profissional. O Modelo é composto por atividades de prospecção e estudos ocupacionais e educacionais. As prospecções tecnológica e organizacional fazem parte dessas atividades e objetivam identificar as tecnologias que terão maior probabilidade de difusão (70% do mercado) e as tendências organizacionais em um horizonte temporal de 5 a 10 anos.

Além da identificação das tecnologias de maior probabilidade de difusão, a prospecção tecnológica permite que se analisem as várias taxas de difusão das tecnologias consideradas. Isso é possível graças à estrutura do questionário, que estabelece dois graus de difusão (30% e 70% do mercado usuário da tecnologia) e três horizontes temporais (até 5 anos, entre 5 e 10 anos, após 10 anos). A partir do tratamento das informações, é possível estabelecer algumas categorias referentes à velocidade de difusão.

Para as atividades de prospecção tecnológica e organizacional, o Modelo conta com a participação de um Grupo Executor (GE), que tem como atribuições: escolher, descrever e aprovar as Tecnologias Emergentes Específicas (TEEs)¹ que vão compor o questionário na dimensão tecnológica, bem como a estrutura e as questões para o questionário na dimensão organizacional; escolher e aprovar listas de especialistas que responderão aos questionários; recomendar mudanças nos estudos setoriais e sugerir e validar as *Recomendações* para ação do SENAI no referido setor. O grupo envolve quatro Unidades Operacionais do SENAI, três especialistas externos e dois especialistas responsáveis pelos estudos setoriais nas dimensões tecnológica e organizacional. A lista com os componentes do GE se encontra ao final deste documento.

¹São tecnologias que se encontram em fase de desenvolvimento, ou pré-comercial, ou que tenham sido recentemente introduzidas no mercado nacional, apresentando baixo grau de difusão (uso) ou ainda que sejam de conhecimento do mercado, mas ainda são pouco utilizadas. São tecnologias de produtos, processos e sistemas de suporte desenvolvidas para o uso específico em um determinado subsetor.

O método utilizado para as prospecções é a pesquisa *Delphi*², que é realizada com um painel de especialistas (Painel *Delphi*) e tem como base de análise estudos setoriais nas dimensões econômica, tecnológica e organizacional.

Pela própria definição de Tecnologia Emergente Específica, considera-se que a pesquisa *Delphi* na dimensão tecnológica busca identificar, também, o comportamento da difusão de tecnologias que, **apesar de serem de conhecimento do mercado ainda possuem baixa taxa de difusão**. Logo, a lista de tecnologias pesquisada pode possuir inovações tecnológicas e tecnologias já estabelecidas, mas com baixa taxa de difusão. A pesquisa não é uma prospecção especificamente sobre inovações tecnológicas, no que concerne à evolução do estado da técnica. Justifica-se esse direcionamento pelo fato de as Instituições de Formação Profissional (IFPs) serem mais intensamente impactadas – na questão da formação para o mundo do trabalho – pela difusão das tecnologias entre os atores que compõem um setor industrial.

Apreocupação principal das IFPs, no que tange, por exemplo, à atualização curricular, oferecimento de novos cursos e recondução de trabalhadores para o mercado de trabalho, encontra-se na fase posterior ao processo de desenvolvimento de novas tecnologias, que é sua difusão e seu uso efetivo pelas empresas.

Vale lembrar que determinados setores no Brasil possuem considerável heterogeneidade tecnológica entre suas empresas. Isso possibilita que uma determinada tecnologia, mesmo estando há muito tempo no mercado, tenha baixa taxa de difusão.

Os fatores que impactam negativamente o grau de difusão das Tecnologias Emergentes Específicas selecionadas são identificados em um workshop com outros especialistas do setor. Essa etapa é parte integrante do Modelo SENAI de Prospecção.

²O método *Delphi* foi desenvolvido por Olaf Helmes, na década de 1960, e consiste em perguntar, de forma individual e mediante questionários pré-elaborados, a um conjunto de especialistas, sobre a tendência de futuro de um determinado fator crítico, sistema ou parte deste. A técnica *Delphi* pode ser caracterizada por quatro pontos básicos: anonimato, interação, troca de informações e controle estatístico das respostas dadas. As perguntas são feitas em várias rodadas, sendo ainda analisadas e refeitas para que os especialistas possam reavaliar suas primeiras posições e tentar chegar a um senso comum.

O presente documento, além desta introdução, está dividido em duas partes. A primeira apresenta os resultados da prospecção tecnológica, listando as Tecnologias Emergentes Específicas, descrevendo a estrutura da pesquisa e analisando os resultados alcançados.

A segunda parte apresenta os resultados da prospecção organizacional, mostrando as tendências organizacionais indicadas pelos especialistas, a estrutura da pesquisa e a análise dos resultados alcançados.

São apresentadas, no final do documento, as listas dos especialistas que integraram os Painéis Delphi e o Grupo Executor e os questionários utilizados nas prospecções tecnológica e organizacional.

2 Prospecção Tecnológica

Neste tópico, serão apresentadas algumas considerações conceituais sobre as tecnologias que integraram o questionário *Delphi* e sobre a estrutura da pesquisa. Na parte final, são apresentados, de forma analítica, os resultados da prospecção.

2.1 Introdução

O setor de calçados, de forma geral, é considerado, segundo a classificação de Pavitt (1997), como “dominado por fornecedores” (*supplier-dominated*). De acordo com o autor, as mudanças tecnológicas desses setores são oriundas principalmente dos fornecedores de máquinas e equipamentos e outros insumos para a produção, como o setor químico e petroquímico (novos materiais). As orientações tecnológicas das empresas desses setores estão baseadas na redução dos custos de produção, melhorias incrementais em processos e na agregação de tecnologia nos produtos finais buscando, em geral, determinadas vantagens competitivas.

Uma vez que o aprendizado tecnológico é oriundo, em um primeiro estágio, dos próprios fornecedores o desenvolvimento, ao longo do tempo, do conhecimento tácito³ é mais intenso que o do explícito⁴.

As Tecnologias Emergentes Específicas listadas pelo GE e que compuseram o questionário *Delphi*, retratam, de certa forma, as características mencionadas acima. A maioria das TEEs está relacionada com melhorias no fluxo produtivo (“chão de fábrica”) e na agregação de novos materiais ao produto final (calçado). A lista ainda possui um grupo de TEEs associadas ao desenvolvimento de novos produtos, reunidas no segmento de *tecnologias de concepção e desenvolvimento de novos produtos* e um grupo de tecnologias associadas à gestão da produção e comercialização, reunidas no segmento de *tecnologias de gestão*.

³Pode ser caracterizado como um conhecimento oriundo de ações, emoções, valores e experiências dos indivíduos. É altamente pessoal e de difícil formalização. Isso dificulta sua transmissão e seu compartilhamento com outros e, portanto, sua transmissão para outros na estrutura de informação.

⁴Pode ser caracterizado como um conhecimento que consegue ser expresso pelos indivíduos, tornando-se acessível aos outros. É o conhecimento formal e estruturado, podendo ser encontrado nas diversas formas de comunicação (ex.: livros, CDs).

Essa predominância de tecnologias relacionadas à melhoria de processos e de agregação de novos materiais pode indicar o estágio tecnológico atual do setor, o qual pode ser caracterizado pela busca de maior modernização de suas linhas fabris (inovações de processos⁵) simultaneamente ao oferecimento de produtos diversificados e de maior valor agregado (inovações de produtos⁶). Essa orientação tecnológica está muito associada à concorrência de outros países tanto no mercado interno quanto no externo. Outra característica observada é que a maioria das TEEs associadas à gestão da produção é do tipo incorporada .

No que tange à complexidade das tecnologias, observa-se que as TEEs selecionadas se caracterizam como inovações incrementais⁸. Deve-se lembrar que, de acordo com a definição de Tecnologia Emergente Específica, algumas já são de conhecimento do mercado, mas se encontram em baixo grau de difusão. Isso significa dizer que o GE não vislumbrou, para o horizonte temporal estabelecido, a entrada de inovações radicais⁹, seja de processo ou de produto.

Em relação à quantidade de *inputs* que intervêm no fluxo produtivo (Rosseger *apud* Roca, 1994), as TEEs listadas não possuem caracterização explícita. Foram relacionadas para o questionário *Delphi* tecnologias “poupadoras” de trabalho (*labor-saving*), “poupadoras de capital” (*saving-capital*) e neutras, isto é, não são nem “poupadoras” de trabalho nem “poupadoras” de capital.

Isso ratifica as observações anteriores sobre a tendência do setor, cristalizadas pelos especialistas do Grupo Executor, na busca por melhorias de processos e oferecimento de produtos mais diversificados e com maior valor agregado para enfrentar o aumento de concorrência no mercado interno e externo.

⁵São inovações relacionadas às melhorias ou mudanças nos processos produtivos. Essas inovações ocorrem, por exemplo, mediante aquisição de novas máquinas ou equipamentos integrados ao fluxo produtivo.

⁶São inovações relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos ou melhoria daqueles já existentes.

⁷Tecnologias incorporadas são aquelas que se apresentam de forma tangível. Máquinas e equipamentos, por exemplo, possuem grande quantidade de tecnologia incorporada. Tecnologias não incorporadas são aquelas consideradas intangíveis, tais como métodos de gerenciamento e metodologias.

⁸São inovações que adicionam pequenas melhorias em produtos ou processos. Surgem de atividades diárias que buscam otimizar ou adaptar produtos e/ou processos. Seu efeito acumulativo pode ter um impacto econômico considerável, mas não chega a alterar radicalmente o fluxo produtivo nem criar um produto.

⁹São inovações que alteram o “estado tecnológico” estabelecido, seja pelo desenvolvimento de um novo produto ou processo. Tais inovações são descontinuas e modificam as estruturas vigentes.

No que se refere à predominância das forças de demanda e oferta, a lista de TEEs não mostrou nenhum tipo de tendência, isto é, ela possui tecnologias associadas ao modelo *technology push*¹⁰ (ex.: corte de sistema a laser, sistemas CAD 3D e equipamentos *wireless* para rastreamento do produto) e aquelas associadas ao modelo *demand pull* (ex.: calçados orientados para o conforto do usuário, adesivos à base d'água e embalagens com materiais recicláveis).

2.2 Estrutura da Pesquisa *Delphi* para a Dimensão Tecnológica

A pesquisa *Delphi* contou inicialmente com uma lista de 40 especialistas oriundos do setor produtivo, e teve como representantes engenheiros, diretores e consultores de uma forma geral. Os questionários para a 1ª e 2ª rodadas foram estruturados com 69 TEEs e suas respectivas descrições (anexo).

Foram devolvidos 20 questionários ao final da 1ª rodada da pesquisa *Delphi*. Na 2ª rodada, apenas 3 especialistas modificaram seus posicionamentos, visto que essa rodada é definida como de “convergência de opiniões”, enquanto 17 mantiveram as mesmas respostas da 1ª.

Após análise das respostas, foram selecionadas e aprovadas pelo Grupo Executor 17 Tecnologias Emergentes Específicas. Os critérios para a seleção final das TEEs foram: frequência absoluta das tecnologias que vão ter uma taxa de difusão de 70% até 2016, grau de conhecimento dos especialistas do Painel, e a percepção do Grupo Executor sobre a importância da tecnologia para o setor e sua potencialidade de difusão.

A partir das respostas do Painel e das considerações do Grupo Executor, foi possível classificar as Tecnologias Emergentes Específicas quanto às velocidades de difusão. Para tal, foram estabelecidas duas categorias¹²:

¹⁰*Technology push* – Este modelo considera que a tecnologia é um fator autônomo, isto é, as inovações possuem um caminho lógico sequencial, partindo das pesquisas básicas e chegando à etapa de comercialização (difusão). As condicionantes de mercado não são consideradas por este modelo.

¹¹*Demand pull* – Este modelo considera que o desenvolvimento de novas tecnologias é iniciado, a priori, para atender as demandas e necessidades do mercado consumidor. As forças de mercado são as principais determinantes do progresso tecnológico.

¹²É possível estabelecer uma terceira categoria – Tecnologias de difusão “lenta” – que são as tecnologias que alcançarão 30% de sua aplicação de mercado entre 5 e 10 anos e 70% após 10 anos.

- Tecnologias de difusão “rápida”: São as tecnologias que alcançarão 70% de sua aplicação de mercado até 2011.
- Tecnologias de difusão “tradicional”: São as tecnologias que alcançarão 30% de sua aplicação de mercado até 2011 e 70% em 2016.

A tabela 1 mostra as Tecnologias Emergentes Específicas selecionadas e suas respectivas velocidades de difusão. Logo em seguida, será apresentada a análise das tendências tecnológicas identificadas pela pesquisa *Delphi*.

Tabela 1 – Tecnologias Emergentes Específicas Selecionadas

Tecnologias Emergentes Específicas	Velocidade da difusão
Equipamentos modularizados e flexíveis para produção de pequenos lotes e células de produção nas etapas de costura, montagem e acabamento	Rápida
Produtos e equipamentos que eliminam o processo de asperação/lixação mecânica (ex.: sistema UV) nos calçados	Rápida
Ferramentas de gestão para integração entre as etapas de desenvolvimento e produção	Rápida
Processos que utilizam adesivos termotransferíveis na etapa de colagem de calçados	Rápida
Ferramentas CAD/CAM no desenvolvimento de solados	Rápida
Sistemas com navalhas vibratórias (<i>cutting</i>) na etapa de corte	Rápida
Adesivos à base d'água nos processos de colagens	*Rápida/ tradicional
Materiais com adesivo tipo <i>hot-melt</i> (sem solvente) nos calçados	*Rápida/ tradicional
Solados com alta aderência (ex.: PVC, EVA, borrachas, PU) nos calçados	*Rápida/ tradicional
Máquinas automatizadas com sistema de trabalho com suporte plano na etapa de costura	*Rápida/ tradicional
Microchips embutidos nos calçados para controle, rastreabilidade, desempenho e identidade	*Rápida/ tradicional
Ferramentas de gestão para otimização da etapa de desenvolvimento de produtos	Tradicional
Sistemas de CAD 3D no desenvolvimento de calçados	Tradicional
Solados feitos com poliuretano expandido (PUR) reciclado nos calçados	Tradicional
Ferramentas web de e-commerce (B2C) e e-business (B2B) na etapa de comercialização	Tradicional
Solados feitos com EVA reciclado nos calçados	Tradicional
Produtos de acabamento à base d'água (cabedal e solado)	Tradicional

* Não houve posição clara entre os especialistas do Painel e do GE, que permitisse classificar a velocidade de difusão como tradicional ou rápida.

2.3 Análise das Tecnologias Emergentes Específicas Seleccionadas

A lista de TEEs estabelecida pelo Painel *Delphi* e Grupo Executor mostra uma diversificação de tecnologias no que concerne ao tipo e à velocidade da difusão. Essa percepção pode estar associada à adequação das empresas do setor aos fatores estruturais e sistêmicos, tais como o aumento de concorrência dos produtos importados e a conseqüente necessidade de modernização das empresas. Como já mencionado, as empresas buscam simultaneamente adotar inovações de processos e aumentar seus esforços nas áreas comercial e tecnológica.

A análise das tecnologias seleccionadas ratifica a preocupação do setor com o desenvolvimento de novos produtos e a eficiência dos processos, mediante inovações que objetivam a otimização do fluxo produtivo e o incremento do valor agregado nos produtos finais. Para isso, foram consideradas tecnologias que permitam processos mais automatizados nas etapas produtivas, *softwares* de desenvolvimento de produtos, e componentes que agreguem valor. Isso mostra as múltiplas frentes de atuação das empresas e instituições que compõem o setor. Além das tecnologias de automatização e desenvolvimento de produtos, o Painel *Delphi* e o Grupo Executor indicaram a difusão das ferramentas de gestão para integrar as etapas automatizadas e tecnologias de comercialização (B2C e B2B).

Ressalta-se que esse aumento de valor se dá não apenas pelas questões de estética, conforto e durabilidade, mas abarca também questões ambientais, como se pode verificar pelas Tecnologias Emergentes Específicas que vão caracterizar o calçado como “ambientalmente correto” (ex.: produtos de acabamento e adesivos à base d’água). Para o BNDES (2006), a diversificação da produção se tornou o principal fator competitivo para o setor, devido principalmente à adequação às diferentes coleções, fazendo com que as empresas brasileiras busquem um posicionamento de liderança frente aos países em desenvolvimento.

Além de espelhar as mudanças necessárias para maior competitividade do setor brasileiro, as TEEs seleccionadas retratam os direcionamentos tecnológicos tradicionais de uma cadeia dirigida pelo comprador (Gereffi *apud* Tigre *et al*, 2007). Nesse tipo de cadeia, os grandes compradores de calçados – grandes redes de varejo e donos de grandes marcas internacionais e nacionais – possuem a governança

e o poder de distribuição nos grandes mercados consumidores. Isso permite que eles estabeleçam os principais critérios de qualidade, prazo de entrega, design e preço. A aquisição dessas tecnologias pode ser encarada, antes de tudo, como uma adequação aos critérios estabelecidos pelos elos que comandam a cadeia.

2.3.1 Tecnologias de Difusão Rápida

Em relação às tecnologias de difusão rápida, verifica-se que a maioria está associada à melhoria das etapas produtivas. Esse posicionamento pode ser justificado pela heterogeneidade das empresas do setor, as quais precisam, antes de pensar em desenvolvimento de novos produtos, otimizar seus fluxos produtivos.

As velocidades de difusão dos *equipamentos modularizados e flexíveis* e das *ferramentas de gestão para integração* poderão ser influenciadas positivamente pela sua alta compatibilidade¹³ com os objetivos estratégicos do setor, que estão associados ao aumento da variedade de produtos oferecidos em tempos cada vez menores. Além da compatibilidade, a já estabelecida flexibilidade do setor brasileiro, na qual os produtores são capazes de atender volumes relativamente baixos de pedidos, poderá ser outro fator de impacto positivo para a difusão. Conforme observa Garcia (*apud* Tigre *et al*, 2007), a participação do calçado brasileiro na faixa intermediária do mercado, isto é, aquela na qual os produtos não atingem a sofisticação (e os preços) dos italianos, mas também não concorrem diretamente com o calçado chinês, é consideravelmente vulnerável, uma vez que os produtos fabricados na China têm caminhado para um melhor desenvolvimento nos campos da qualidade, *design* e desempenho. Isso permite que o calçado chinês comece a atuar em mercados mais sofisticados.

Contudo, a difusão dessas tecnologias pode ser influenciada (negativamente) pelos seus graus de complexidade¹⁴ principalmente para as micro e pequenas empresas. Ressalta-se que para a utilização plena dessas tecnologias existe a necessidade de as empresas já possuírem estrutura gerencial mínima, o que nem sempre é

¹³É a forma com que a nova tecnologia é percebida como compatível com valores existentes, experiências passadas, e as necessidades de potenciais clientes.

¹⁴É o grau de dificuldade de entendimento e de utilização percebido pelo usuário em potencial. Em tese, quando mais fácil a compreensão e operacionalização da inovação, mais rápida será sua difusão.

observado. No caso específico das *ferramentas de gestão para integração*, sua difusão somente será possível se essas empresas tiverem consolidada etapa de desenvolvimento de produtos.

Caso as micro e pequenas empresas do setor não incorporem essa etapa, a difusão da tecnologia de *CAD/CAM para desenvolvimento de solados* deverá também ser afetada negativamente. Além desse movimento empresarial – que pode ser levado a cabo pela formação de *pools* de empresas ou de pólos locais de desenvolvimento de produtos – deve-se considerar que o grau de complexidade dessa tecnologia, a possibilidade de teste e observação¹⁵ e a vantagem relativa¹⁶ são variáveis que podem influenciar a velocidade de difusão.

Contudo, o crescimento da participação das pequenas empresas nas exportações – aumento de 32,6% entre 2002 e 2004 (Abicalçados *apud* Tigre *et al*, 2007) – poderá ser fator de impacto positivo na difusão dessas tecnologias. Isso pode ser explicado pelas maiores exigências de qualidade e de normas do mercado internacional. Soma-se a isso a busca por estratégias de customização, seja em massa seja em produtos personalizados, o que também poderá influenciar positivamente a difusão dessa tecnologia.

As tecnologias associadas à otimização de processos (ex.: sistemas com navalhas vibratórias e produtos para eliminação do processo de asperação/lixação) podem ter suas velocidades de difusão influenciadas positivamente pela já comentada busca por eficiência e qualidade técnica pelo setor. Entretanto, a complexidade e a vantagem relativa – principalmente no que se refere aos custos iniciais para aquisição dos equipamentos – dessas tecnologias podem influenciar negativamente suas difusões para as micro e pequenas empresas.

¹⁵Refere-se à possibilidade de a tecnologia ser testada durante um período de tempo, antes de sua aquisição, bem como a possibilidade de a tecnologia ser observada, em uma outra unidade ou empresa, antes de sua aquisição.

¹⁶Está relacionada à forma com que a nova tecnologia é percebida em relação àquela que será, potencialmente, substituída. Esse atributo pode ser mensurado em função da rentabilidade econômica, do prestígio social, do baixo custo inicial.

2.3.2 Tecnologias de Difusão Rápida ou Tradicional

Para este grupo de tecnologias, o Painel *Delphi* e o Grupo Executor não conseguiram chegar a um consenso sobre a velocidade de difusão. Analisando esse grupo, verifica-se a busca por agregação de valor, mediante atendimento às exigências e normas ambientais e segurança – *adesivos à base d'água e tipo hot-melt, e solados com alta aderência* – bem como a otimização dos processos e de sua gestão.

No tocante às tecnologias associadas à redução dos impactos ambientais, pode-se supor que a difusão dessas estará condicionada à dificuldade de percepção da vantagem relativa das TEEs em relação àquelas já estabelecidas, provavelmente de longa data. Ressalta-se que o fator ambiental ainda não é item prioritário para algumas empresas, principalmente para as que não atuam no mercado externo. A questão exportadora se torna o ponto fundamental porque as possíveis normas ambientais são e serão impostas e definidas pelos grandes compradores de porte internacional. Porém, a participação de maior número de empresas no mercado externo, como já mencionado, poderá influenciar positivamente a difusão dessas tecnologias.

Em relação às tecnologias para otimização de processos e gestão – *máquinas automatizadas com suporte plano e microchips embutidos* – pode-se inferir que suas velocidades de difusão serão impactadas positivamente pela compatibilidade com as estratégias de aumento da competitividade, no que concerne à adequação aos prazos de entrega e melhoria da qualidade do produto final. As variáveis que poderão impactar negativamente a difusão dessas tecnologias são: a possível não-percepção das vantagens relativas quanto à melhoria do produto final e o fato de que, apesar da busca por equipamentos automatizados para fabricação de calçados, o setor de calçados continuará sendo intensivo em trabalho durante um longo período (*European Union of Research Institutes for Shoes apud Ilca, 2006*).

2.3.3 Tecnologias de Difusão Tradicional

Nesse grupo de tecnologias, a questão ambiental se torna mais uma vez presente. Como mencionado, essas tecnologias – *solados de PUR, EVA reciclado e produtos de acabamento à base d'água* – poderão ter suas velocidades de difusão impactadas negativamente pela falta de clareza sobre a importância competitiva e social das produções mais limpas. Soma-se a isso a necessidade de se estruturar uma cadeia para o reciclo e fornecimento de poliuretano expandido e EVA. Não obstante, uma

vez conseguida essa estruturação, as vantagens relativas associadas aos custos do processo (mais econômicos) poderão impulsionar o uso de tais tecnologias.

No caso do EVA reciclado, a sua difusão pode esbarrar em questões técnicas, visto que ele é um polímero termofixo¹⁷ de difícil reprocessamento. Além disso, como mostra Rolim (1999) na descrição do caso da empresa Maison, não há ainda um grande interesse de o setor calçadista buscar opções para os resíduos de EVA, pois o setor não consegue visualizar os benefícios que poderiam ser obtidos (vantagem relativa).

A difusão tradicional das tecnologias associadas à geração de novos produtos – *ferramentas de gestão para otimização do desenvolvimento e sistemas de CAD 3D* – retrata a falta de uma maior preocupação com as questões relacionadas ao oferecimento de produtos inovadores. Uma variável que poderá impactar negativamente a difusão dessas tecnologias é o fato de os produtores brasileiros possuírem elevada capacidade de “imitação” dos produtos lançados no mercado internacional, que são fornecidos a custos relativamente mais baixos (em comparação com os similares italianos) e com elevados padrões de qualidade” (Garcia *apud* Tigre *et al*, 2007). Essa facilidade de “imitação” pode fazer com que a percepção sobre a vantagem relativa das tecnologias seja diminuída, o que dificultaria ainda mais a difusão dessas tecnologias. Outro fator que poderá impactar negativamente a aquisição e o uso é a possível complexidade na operação dos *sistemas CAD 3D* – principalmente para as micro e pequenas empresas – e a necessidade de uma prévia estrutura gerencial para utilização de *ferramentas de gestão para otimização da etapa de desenvolvimento de produtos*.

Contudo, a formação de Arranjos Produtivos Locais (APLs), consórcios ou pools de empresas poderão facilitar a aquisição dessas tecnologias, seja devido a um estreitamento de relações com os fornecedores de tecnologia, seja pelo compartilhamento dos custos de compra e treinamento.

¹⁷Polímeros que, quando moldados não há mais a possibilidade de fusão, isto é, não podem ser novamente processados; caso sejam reaquecidos, eles se decompõem.

Pode-se considerar que a difusão das *ferramentas web de e-commerce e e-business* no setor segue tendência quase que natural de diversificação dos canais de comercialização. Essa é uma tendência observada em outros setores industriais. No caso do setor de calçados, pode-se vislumbrar que o uso dessas ferramentas, principalmente o *e-commerce*, poderá ser uma forma de diminuição de dependência das empresas calçadistas em relação aos grandes compradores, os quais “dominam” os canais de distribuição e conseqüentemente comandam a cadeia produtiva.

Porém, a implantação de tais ferramentas entre os elos da cadeia e entre os fabricantes e o consumidor final está intimamente condicionada à estrutura organizacional e gerencial das empresas de calçados. Uma vez que o setor é formado majoritariamente por micro, pequenas e médias empresas, a estruturação organizacional dessas, no que se refere ao desenvolvimento de canais de comunicação, organização de produção e estoque e a criação de mecanismos eficientes de entrega são condições fundamentais para a difusão dessas tecnologias. Além disso, a difusão poderá ser impactada negativamente pela complexidade e pela vantagem relativa associada aos custos de implantação.

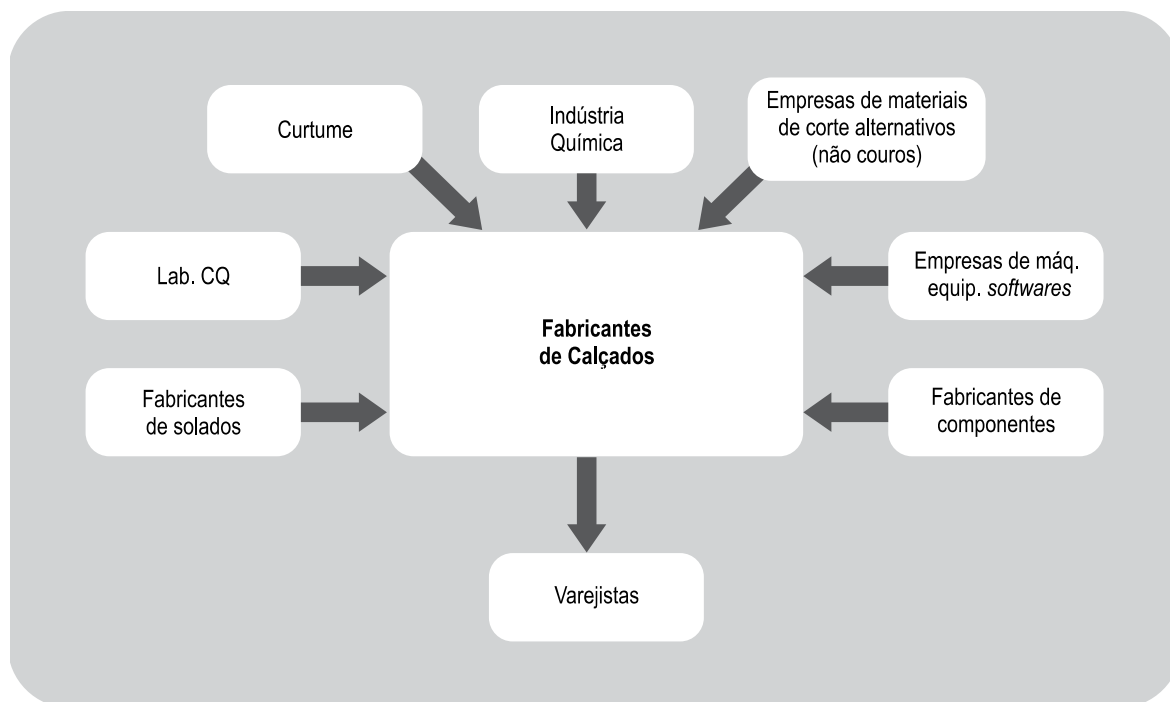
3 Prospecção Organizacional

Neste tópico, serão apresentados a estrutura da cadeia produtiva considerada na prospecção organizacional, a estrutura da pesquisa *Delphi* na dimensão organizacional e os resultados alcançados.

3.1 Introdução

A pesquisa *Delphi* para identificação das tendências organizacionais considera primeiramente o estabelecimento de uma estrutura de cadeia produtiva. Para o setor de calçados, a cadeia produtiva e seus respectivos elos foi assim considerada:

Figura 1 – Estrutura da cadeia produtiva considerada na prospecção organizacional



— **Indústria química:** conjunto de fornecedores de material químico utilizado em calçados, especialmente tintas, adesivos e selantes.

- **Empresas de materiais de corte alternativos:** empresas que fornecem materiais, normalmente sintéticos, que são utilizados na indústria de calçados, como opção ao uso do couro, tais como: (i) borrachas e material plástico utilizado em solados; (ii) material sintético laminado utilizado no cabedal.
- **Curtume:** empresas que fazem o tratamento, o beneficiamento e o acabamento do couro a ser utilizado na fabricação de calçados; neste estudo, são considerados os dois tipos de processamento de couro: (i) o tratamento do couro cru, que tem como produto o couro semi-acabado ou *wet-blue*; (ii) o beneficiamento do couro *wet-blue*, que produz o couro acabado para ser utilizado na indústria de calçados ou em outros usos.
- **Laboratórios de Controle de Qualidade (CQ):** laboratórios de prestação de serviços à indústria voltados à certificação de produto, especialmente por meio da realização de diversos testes sobre couro, calçados, componentes e solados.
- **Fabricantes de solados:** empresas produtoras de solados para calçados.
- **Empresas de máquinas e equipamentos de softwares:** empresas produtoras de máquinas e equipamentos utilizados na indústria de calçados e produtores de *softwares* voltados para concepção, desenvolvimento de produtos e automação de processos, bem como *softwares* voltados para a gestão.
- **Fabricantes de componentes:** empresas produtoras de componentes diversos para calçados, à exceção dos produtores de solado.
- **Fabricante de calçados:** empresas que atuam nas etapas de concepção, desenvolvimento e produção de calçados.
- **Varejistas:** empresas que realizam a comercialização do calçado com o consumidor final.

3.2 Estrutura da Pesquisa *Delphi* para a Dimensão Organizacional

O questionário para a 1ª e 2ª rodadas da pesquisa *Delphi* foi estruturado com questões referentes aos fatores sistêmicos¹⁸ às cadeias, o comportamento migratório das principais “Atividades de Valor Gerais para a Cadeia Produtiva”¹⁹ e a variação de importância das “Atividades de Valor Específicas para as Empresas”²⁰.

A pesquisa *Delphi* contou, inicialmente, com uma lista de 19 especialistas, oriundos do setor produtivo, acadêmico e institucional, os quais são apresentados ao final do documento.

Na 2ª rodada, nenhum dos especialistas modificou seu posicionamento, visto que, como comentado anteriormente, essa rodada é definida como de “convergência de opiniões”. Após análise das respostas, foram selecionadas e aprovadas pelo Grupo Executor as principais tendências organizacionais, bem como o comportamento das atividades da cadeia.

3.3 Resultados Obtidos e Comentários

3.3.1 Fatores Sistêmicos

No que se refere aos fatores sistêmicos, verifica-se que o Grupo Executor e o Painel Delphi selecionaram os seguintes de maior importância para o setor nos próximos 10 anos:

- Políticas de salvaguardas ambientais, sociais e de normalização e certificação, incluindo legislação, instrumentos e mecanismos, fiscalização/inspeção, para a defesa dos produtos nacionais contra a concorrência desleal.

¹⁸São aqueles que não são ligados à competência da empresa ou cadeia. São exógenos ao sistema que é afetado. Os elos ou empresas da cadeia produtiva não possuem ou possuem pouca ação de intervenção sobre eles.

¹⁹São atividades que agregam diferenciais competitivos à cadeia como um todo. Normalmente são atividades executadas por pouquíssimos elos, mas que impactam em praticamente todos os integrantes da referida cadeia produtiva.

²⁰São atividades que, uma vez executadas, auxiliam a empresa a gerar um produto de alto valor agregado ao(s) seu(s) cliente(s) e/ou a se adequar às exigências do mercado consumidor.

- Programas governamentais de controle ambiental que condicionam vantagens competitivas ao atendimento das normas de conservação ambiental estabelecidas pela legislação.
- Programas para difusão e uso das leis sobre os direitos e deveres dos consumidores (Lei de defesa do consumidor – Procon).
- Legislações e inspeções ambientais nos países importadores que façam com que as empresas nacionais possam se adequar às normas e exigências ambientais desses países.
- Legislações e inspeções das ações de responsabilidades sociais no Brasil que estabelecem como condição de funcionamento de uma empresa o atendimento às normas e aos procedimentos definidos.
- Legislações e inspeções trabalhistas no Brasil que estabelecem como condição de funcionamento de uma empresa o atendimento às normas e aos procedimentos definidos.
- Legislações e inspeções trabalhistas nos países importadores que façam com que as empresas nacionais possam se adequar às normas e aos direitos trabalhistas desses países.
- Entidades que normalizam ou certificam, ou capacitam as empresas nacionais considerando as exigências e legislações do mercado nacional.
- Programas de auditoria e fiscalização permanente de empresas normalizadas e certificadas.

Dos fatores sistêmicos listados, destaca-se a crescente importância da questão ambiental e a busca pelo estabelecimento de normas e certificações. Sobre a problemática ambiental, acredita-se que as exigências do mercado externo (comprador) será a força impulsionadora inicial para a implantação, pelas empresas, de produções mais limpas e sistemas de gestão de resíduos. Como a cadeia é “orientada para o consumidor”, essas exigências vão rebater não só nos fabricantes

de calçados, mas também nos fornecedores de tecnologia. Essa tendência é corroborada pela possível difusão de tecnologias associadas à questão ambiental, verificada na prospecção tecnológica.

Em relação à tendência de crescimento dos sistemas de normalização e certificação, considera-se que ela se dê principalmente na figura de selos relacionados à qualidade, ao respeito ao meio ambiente e a ações de responsabilidade social. Essa tendência terá provavelmente forte influência da necessidade de as empresas calçadistas aumentarem seu mercado externo utilizando para isso os selos como diferencial competitivo.

Outro ponto que pode ser considerado é o aumento de importância das políticas de salvaguardas para o setor no horizonte temporal estabelecido. Essa tendência pode ser analisada sob uma ótica pessimista, por parte dos especialistas, quanto à regulamentação do mercado externo, o que manteria o fluxo intenso de calçados importados vindos principalmente da China.

3.3.2 Comportamento das Atividades de Valor Gerais para a Cadeia Produtiva Estabelecida

Segundo os resultados da prospecção, os Laboratórios de Controle de Qualidade ficarão responsáveis pelo *desenvolvimento e implantação de selos, marcas coletivas e certificados*. Apesar de a questão da certificação ainda ser um tema incipiente para o setor atualmente – as exigências referentes a fatores como qualidade, meio ambiente e responsabilidade social ficam restritas aos grandes compradores (Garcia *apud* Tigre *et al*, 2007) – o Painel *Dephi* e o Grupo Executor acreditam que haverá crescimento nesse tipo de atividade (*Implantação de sistemas de certificação*), visto que há uma necessidade eminente de o setor estabelecer normas e procedimentos visando ao aumento da qualidade e ao valor agregado do calçado. Esse movimento auxiliará não só na manutenção do mercado interno, mas também na busca por novos mercados externos e nichos de mercado.

Os *critérios ambientais e de reciclagem* serão, provavelmente, estabelecidos pelo governo em parceria com os Laboratórios de Controle de Qualidade, os quais teriam como tarefa estabelecer os testes e controles para cumprimento dos critérios definidos.

No que se refere à governança da cadeia, a pesquisa mostrou que ela permanecerá sendo comandada pelos varejistas, os quais continuarão a determinar a dinâmica de funcionamento dos outros elos como o *estabelecimento do preço de comercialização*. A pesquisa *Delphi* indicou também uma concentração no número de empresas varejistas, provavelmente pela intensa concorrência e poder econômico das grandes redes varejistas como Wall Mart, Carrefour e Renner.

Essa governança fará com que cada vez mais os outros elos, principalmente os fabricantes de calçados, busquem novas estratégias competitivas e alianças entre eles. A integração da cadeia provavelmente se dará por meio de contratos entre os fabricantes de calçados e varejistas.

Como uma cadeia orientada para o consumidor e dominada por fornecedores, a atividade de *monitoramento e prospecção de tendências de moda* será executada mais intensamente pelos fabricantes de componentes e varejistas.

Como um dos elos mais afetados pelo crescimento de poder dos varejistas, os fabricantes de calçados experimentarão diminuição do número de empresas existentes e vão, provavelmente, reagir ao aumento da competição interna e externa mediante *internacionalização da produção, aumento da participação no mercado externo, incentivo à qualificação de micros e pequenas empresas* – que representam grande parcela das empresas – além de *liderar e participar de esquemas coletivos de comercialização*.

3.3.3 Comportamento das Atividades de Valor Específicas para as Empresas para a Cadeia Estabelecida

A pesquisa *Delphi* e o Grupo Executor indicaram as atividades que possivelmente serão motrizes à cadeia, isto é, aquelas que serão muito importantes para a maioria dos elos da cadeia em 2016. As atividades selecionadas foram as seguintes:

- Desenvolvimento de canais próprios de comercialização.
- Gerenciamento de sistemas de distribuição de produtos.
- Monitoramento do tempo de entrega (*lead time*) dos produtos comercializados.

- Utilização de sistemas computadorizados de planejamento e controle da produção e controle de qualidade.
- Adoção de sistemas de produção “enxuta” (*lean manufacturing*).
- Implantação e gestão de sistemas de gerenciamento de estoque (tipo *just-in-time* ou estoque-zero).
- Implantação de sistemas de certificação de processos e produtos.
- Adoção de sistemas de registro dos produtos e processos (rastreadabilidade).
- Monitoramento e implementação de novas tecnologias.

As atividades que serão motrizes em 2016 ratificam algumas tendências já apontadas para o setor, tais como:

- A comercialização de produtos com maior qualidade, valor agregado e customizados, o que faz com que as empresas trabalhem com maior variedade de pequenos lotes. Com isso, os *sistemas computadorizados de Planejamento e Controle da Produção e implantação e gestão de sistemas para gerenciamento de estoques* ganham maior importância, bem como a *adoção de sistemas de registro dos produtos e processos (rastreadabilidade)* e a implantação de sistemas de certificação de processos e produtos.
- O aumento da eficiência produtiva para atender os prazos de entrega, cada vez mais curtos dos varejistas, possivelmente estimulará o *monitoramento do tempo de entrega do produto comercializado, o gerenciamento da distribuição de produtos e a adoção de sistemas de produção enxuta*. De forma indireta, os prazos de entrega mais curtos poderão facilitar o *desenvolvimento de canais próprios de comercialização*. Essa atividade pode estar associada à necessidade de entregas mais rápidas ou a uma estratégia para diminuição do poder dos grandes varejistas.

Referências

BNDES. **A Indústria Calçadista no Brasil**. Informe Setorial. Nº 1. julho de 2006.

LIMA, M.I. **Ocupações emergentes**: setor de calçados. Brasília: SENAI/DN, 2006.

PAVITT, K.; BESSANT, J.; TIDD, J. **Managing Innovation**: integrating technological, market and organizational change. Inglaterra: John Wiley & Sons Ltd., 1997.

ROCA, M.B. **Innovación tecnológica en la industria**: una perspectiva española. Barcelona: Beta editorial S.A, 1994.

ROLIM, A. M. **A reciclagem de resíduos de eva da indústria calçadista**. Disponível em: <<http://www.portalga.ea.ufrgs.br/acervo/artigos/amr99a.pdf>> acesso em: 20 nov. 2006.

TIGRE, P.B. (Org.) et al. **Estudo setorial da indústria de calçados**: competitividade, mudança tecnológica e organizacional. Brasília: SENAI/DN, 2007.

Anexos

Tabela 2 – Estrutura do Questionário da Prospecção Tecnológica

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologia dos Materiais	1	Uso em calçados de couros curtidos sem cromo					
	2	Uso em calçados de couros curtidos com aldeído glutárico					
	3	Uso em calçados de couros curtidos com titânio					
	4	Uso em calçados de couros curtidos com tanantes vegetais					
	5	Uso em calçados de couros curtidos com sais de alumínio					
	6	Uso em calçados de couros curtidos com zircônio					
	7	Uso em calçados de couros curtidos com cromo com grau de esgotamento de 100%					
	8	Uso nas embalagens de calçados de materiais reciclados (ex.: plásticos, papéis)					
	9	Uso nas embalagens de calçados de compostos de materiais recicláveis					
	10	Uso nos processos de colagens de adesivos à base d'água					
	11	Uso nos calçados de solados feitos com borracha natural					
	12	Uso nos calçados de solados feitos com PVC reciclado					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologia dos Materiais	13	Uso nos calçados de solados feitos com poliuretano expandido (PUR) reciclado					
	14	Uso nos calçados de solados feitos com EVA reciclado					
	15	Uso na etapa de colagem de calçados de processos que utilizam adesivos termotransferíveis					
	16	Uso nos calçados de componentes injetados com plásticos de engenharia (ex.: policarbonatos)					
	17	Uso nos calçados de cabedais contendo couro e materiais têxteis tais como lycra, suplex e kevlar					
	18	Uso nos calçados de cabedais de laminados na parte externa e forro de couro					
	19	Uso nos calçados de materiais com adesivo tipo <i>hot-melt</i> (sem solvente)					
	20	Uso nos calçados de produtos e equipamentos que eliminam o processo de asperação/ lixção mecânica (ex.: sistema UV)					
	21	Uso nos calçados de espumas com "memória permanente" que possibilitem aumentar o conforto do usuário (alta resiliência)					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologia dos Materiais	22	Uso nos calçados de formas orientadas para o conforto do usuário					
	23	Uso nos calçados de materiais para cabedal e forro facilmente recicláveis (sintéticos)					
	24	Uso nos calçados de solados com alta aderência (Ex: PVC, EVA, borrachas, PU)					
	25	Uso nos calçados de materiais gerados a partir das sobras de couro					
	26	Uso nos calçados de materiais gerados a partir de sobras de placas de borracha					
	27	Uso nos calçados de materiais gerados a partir de sobras de laminados sintéticos					
Tecnologias de Concepção e Desenvolvimento de Produtos	28	Uso no desenvolvimento de calçados de equipamentos do tipo <i>scanner</i> para medir os pés					
	29	Uso no desenvolvimento de calçados de sistemas de prototipagem rápida para componentes e formas					
	30	Uso no desenvolvimento de calçados de sistemas de CAD 2D					
	31	Uso no desenvolvimento de calçados de sistemas CAD 3D					
	32	Uso no desenvolvimento de calçados de sistemas CAM					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologias de Concepção e Desenvolvimento de Produtos	33	Uso no desenvolvimento de solados das ferramentas CAD					
	34	Uso no desenvolvimento de solados das ferramentas CAM					
Tecnologia de corte	35	Uso no desenvolvimento de solados das ferramentas CAD/CAM					
	36	Uso na etapa de corte de sistemas <i>laser</i>					
	37	Uso na etapa de corte de sistemas com jato d'água					
	38	Uso na etapa de corte de sistemas com navalhas vibratórias (<i>cutting</i>)					
	39	Uso na etapa de corte de equipamentos modularizados e flexíveis para produção de pequenos lotes e células de produção					
	40	Uso na etapa de corte de sistemas com frezas					
	41	Uso na etapa de corte de manipuladores e abastecedores automatizados					
	42	Uso na etapa de corte de sistemas laser para efetuar furos e efeitos decorativos nos calçados					
	43	Uso na etapa de corte de equipamentos com telemanutenção (manutenção remota)					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologias para costura	44	Uso na etapa de costura de máquinas automatizadas com sistema de trabalho com suporte plano					
	45	Uso na etapa de costura de equipamentos modularizados e flexíveis para produção de pequenos lotes e células de produção					
	46	Uso na etapa de costura de máquinas com trocas automáticas de agulhas e posicionamento e abastecimento automático ou semi-automático de linhas					
	47	Uso na etapa de costura de equipamentos com conceitos ergonômicos					
	48	Uso na etapa de costura de abastecedores automatizados de materiais					
Tec. para pré-Fabricados	49	Uso nos processos de solados pré-fabricados de sistemas automatizados					
Tecnologias para montagem e acabamento	50	Uso na etapa de montagem e acabamento de fornos com controle preciso de umidade e temperatura					
	51	Uso na etapa de montagem e acabamento de máquinas semi-automatizadas que permitam ajustes precisos das dimensões e modelos de formas					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologias para montagem e acabamento	52	Uso na etapa de montagem e acabamento de injetoras de sola (PVC, TR e PU) que atuem diretamente no calçado montado					
	53	Uso na etapa de montagem e acabamento de miniesteiras flexíveis					
Tecnologias e acabamento para montagem	54	Uso na etapa de montagem e acabamento de câmaras de resfriamento (cristalizador)					
	55	Uso na etapa de montagem e acabamento de equipamentos modularizados e flexíveis para produção de pequenos lotes e células de produção					
	56	Uso na etapa de montagem e acabamento de aplicadores pré-programados de adesivos					
	57	Uso na etapa de montagem e acabamento de máquina lixadeira pré-programada					
	58	Uso nos acabamentos de calçados de produtos a base d'água					
	59	Uso na etapa de montagem e acabamento de aplicadores e lixadeiras pré-programadas					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologias de gestão	60	Uso no controle de estoque de equipamentos <i>wireless</i> para rastreamento do produto					
	61	Uso de ferramentas de gestão para integração entre as etapas de desenvolvimento e produção					
	62	Uso de ferramentas de gestão para otimização da etapa de desenvolvimento de produtos.					
	63	Uso na etapa de comercialização de ferramentas <i>web</i> de <i>e-commerce</i> (B2C) e <i>e-business</i> (B2B)					
	64	Uso nos calçados de <i>microchips</i> embutidos para controle, rastreabilidade, desempenho e identidade					
	65	Uso no controle de estoque de materiais, produtos em processo e produtos finais de sistemas de códigos de barras					
	66	Uso na gestão de conhecimento e treinamento de tecnologias <i>e-learning</i>					
	67	Uso de sistemas ERP na interligação entre os setores de modelagem, compras, almoxarifado, produção e vendas, para controle de materiais, processos, estoques e lojas					

Segmento Tecnológico	Tecnologias Emergentes		Conhecimento do Respondente sobre o Tópico	Chance de Uso Comercial no Mundo até 2016	Impacto sobre a Qualificação do Trabalhador	Taxa de Difusão da Tecnologia na Aplicação Descrita no Brasil	
						Em torno de 30%	Em torno de 70%
Tecnologias de gestão	68	Uso, nas empresas calçadistas, de sistemas customizados a partir de 1 par					
Tecnologias de Reciclagem	69	Uso de equipamentos para reciclagem de materiais empregados na fabricação de calçados					

Tabela 3 – Estrutura do Questionário da Prospecção Organizacional – Fatores Sistêmicos

Fatores Sistêmicos	Em 2006	Em 2016
Políticas de salvaguardas ambientais, sociais e de normalização e certificação, incluindo legislação, instrumentos e mecanismos, fiscalização/inspeção, para a defesa dos produtos nacionais contra a concorrência desleal		
Programas governamentais de incentivo à exportação mediante fornecimento de linhas de crédito e isenção de impostos		
Programas governamentais de controle ambiental que condicionam vantagens competitivas ao atendimento das normas de conservação ambiental estabelecidas pela legislação		
Políticas de incentivo à geração e difusão de Arranjos Produtivos Locais (APLs) para aumento da competitividade e inovatividade dos calçados brasileiros		
Programas para difusão e uso das leis sobre os direitos e deveres dos consumidores (Lei de defesa do consumidor – Procon)		
Políticas estaduais de atração de investimentos mediante isenção de impostos e incentivos governamentais locais		
Legislações e inspeções ambientais nos países importadores que façam com que as empresas nacionais possam se adequar às normas e exigências ambientais desses países		
Legislações e inspeções das ações de responsabilidades sociais no Brasil que estabelecem como condição de funcionamento de uma empresa o atendimento às normas e aos procedimentos definidos		
Legislações e inspeções trabalhistas no Brasil que estabelecem como condição de funcionamento de uma empresa o atendimento às normas e aos procedimentos definidos		
Legislações e inspeções trabalhistas nos países importadores que façam com que as empresas nacionais possam se adequar às normas e aos direitos trabalhistas desses países		
Entidades que normalizam ou certificam, ou capacitam as empresas nacionais considerando as exigências e legislações do mercado nacional		
Programas de auditoria e fiscalização permanente de empresas normalizadas e certificadas		

**Tabela 4 – Estrutura do Questionário da Prospecção Organizacional
– Atividades de Valor Gerais para a Cadeia Produtiva**

Atividades de Valor	Principal elo em 2006									Principal elo em 2016									*Grau de importância da atividade em 2016		
	(marcar apenas 1 elo)									(marcar apenas 1 elo)											
	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados		Varejistas	Nenhum dos Agentes
Desenvolver e implementar selos, marcas coletivas e certificados – Elo que estabelece e lidera os processos de certificação na cadeia																					
Coordenar a cadeia – Elo que exerce o papel de liderança (governança) da cadeia produtiva																					
Garantir a origem dos produtos comercializados – Elo que fornece e garante as informações pertinentes às etapas produtivas do produto, para os consumidores finais																					
Estabelecer os critérios ambientais – Elo que estabelece, para os outros agentes da cadeia, os critérios ambientais a serem seguidos nas etapas de produção dos produtos finais																					
Especificar os produtos comercializados – Elo que define as características de composição, embalagem e de forma dos produtos finais																					

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Atividades de Valor	Principal elo em 2006 (marcar apenas 1 elo)								Principal elo em 2016 (marcar apenas 1 elo)								*Grau de importância da atividade em 2016							
	Curtume	Indústria Química	Material Alternativo de Corte (não couros)	Fabricante de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricante de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes	Curtume	Indústria Química	Material Alternativo de Corte (não couros)	Fabricante de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ		Máq. Equip. Softwares	Fabricante de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes			
	Definir as especificações técnicas para o desenvolvimento de novos produtos – Elo que define os parâmetros técnicos de fabricação de novos produtos																							
Estabelecer o preço de comercialização – Elo que define as faixas de preços dos produtos finais																								
Estabelecer alianças estratégicas com outros agentes da cadeia – Elo que busca e estabelece alianças estratégicas																								
Adotar estratégias competitivas para a cadeia – Elo que estabelece as estratégias competitivas para a cadeia como um todo, impactando os outros agentes																								
Monitorar e prospectar tendências de moda – Elo responsável pela busca de informações sobre tendências de mercado																								
Estabelecer critérios de reciclagem – Elo que estabelece os critérios de reciclagem (tipo de produto, destino e armazenamento e reutilização)																								

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Atividades de Valor	Principal elo em 2006 (marcar apenas 1 elo)										Principal elo em 2016 (marcar apenas 1 elo)										*Grau de importância da atividade em 2016
	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes	
	Estrutura de Mercado																				
Induzir a concentração de empresas – Elo da cadeia no qual haverá um movimento de diminuição do número de empresas mais intenso (concentração)																					
Reagir à entrada, nos agentes, de empresas estrangeiras – Elo cujo mercado é caracterizado pelo aumento da concorrência devido à entrada de empresas estrangeiras																					
Internacionalizar a produção – Elo no qual suas empresas têm como objetivo estabelecer filiais em outros países, afetando assim o funcionamento da cadeia																					
Participar do mercado externo – Elo que possui como estratégia de mercado o crescimento de seu <i>market share</i> no mercado internacional																					
Incentivar e qualificar micro e pequenas empresas – Elo que pode introduzir incentivos à qualificação dessas empresas, tornando-as mais competitivas frente às necessidades de mercado																					

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Atividades de Valor	Principal elo em 2006										Principal elo em 2016						*Grau de importância da atividade em 2016				
	(marcar apenas 1 elo)										(marcar apenas 1 elo)										
	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ		Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Nenhum dos Agentes
Liderar a organização de esquemas coletivos de comercialização – Elo que lidera a formação de consórcios, pool de empresas, entre outras																					
Participar de esquemas globais de comercialização – Elo que vai participar, com representantes ou escritórios de grandes compradores internacionais no Brasil, de processos internacionais de compra e venda																					
Integração da Cadeia Produtiva																					
Integrar a cadeia a jusante (para frente) – Agente(s) que se caracteriza(m) pela utilização desse tipo de estratégia na cadeia																					
Integrar a cadeia a montante (para trás) – Agente(s) que se caracteriza(m) pela utilização desse tipo de estratégia na cadeia																					

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

**Tabela 5 – Estrutura do Questionário da Prospecção Organizacional
– Atividades de Valor Específicas para as Empresas**

Macroatividades	Atividades	Elos								Elos										
		Em 2006								Em 2016										
		Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Maq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Maq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Grau de importância da atividade em 2016*
Marketing e Vendas	Desenvolver marcas próprias																			
	Desenvolver canais próprios de comercialização																			
	Desenvolver canais próprios de distribuição																			
	Desenvolver canais de comunicação com o consumidor final, via propaganda e outras formas																			
	Comercializar os produtos por meio de transações eletrônicas (internet, B2C, entre outras)																			
	Comercializar os produtos mediante catálogos																			
	Desenvolver lojas próprias ou franquizadas																			
Logística Externa	Gerenciar os sistemas de distribuição dos produtos																			
	Gerenciar os sistemas de transporte dos produtos																			
	Monitorar o tempo de entrega (<i>lead time</i>) dos produtos comercializados																			

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Macroatividades	Atividades	Elos								Elos										
		Em 2006								Em 2016										
		Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Grau de importância da atividade em 2016*
Logística Interna	Gerenciar sistemas de controle de estoque																			
	Utilizar sistemas computadorizados de Planejamento e Controle da Produção																			
	Adotar sistemas de produção "enxuta" (<i>lean manufacturing</i>)																			
	Implantar sistemas de gerenciamento de estoque do tipo <i>just-in-time</i> ou estoque-zero																			
Operações	Adotar sistemas de produção em linha																			
	Adotar sistemas de produção baseado em células de produção																			
	Implantar sistemas de certificação de processo																			
	Implantar sistemas de gestão de custos																			
	Adotar formas de profissionalização da gestão																			
	Adotar sistemas computadorizados de controle da qualidade																			
	Adotar sistemas de certificação do produto																			
	Adotar sistemas de registro dos produtos e processos (rastreadibilidade)																			

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Macroatividades	Atividades	Elos								Elos										
		Em 2006								Em 2016										
		Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Curtume	Indústria Química	Materiais Alternativos de Corte (não couros)	Fabricantes de Solados	Fabricante de Componentes	Lab. CQ	Máq. Equip. Softwares	Fabricantes de Calçados	Varejistas	Grau de importância da atividade em 2016*
Serviços	Oferecer serviços, para os consumidores finais, de instruções para uso e conservação e garantia de calçados																			
	Oferecer serviços de Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC)																			
	Gerenciar e recolher o descarte de produtos utilizados																			
P&D	Prospectar tendências de moda e de mercado																			
	Monitorar e implementar novas tecnologias																			
	Desenvolver capacitação na criação e no desenvolvimento																			
	Dominar técnicas computadorizadas de modelagem																			
Recursos Humanos	Adotar sistemas de cargos e salários																			
	Adotar sistemas de remuneração variável (ex.: participação em lucros e resultados)																			
	Elevar a qualificação do pessoal de desenvolvimento																			
	Elevar a qualificação do pessoal de gerenciamento e supervisão																			
	Elevar a qualificação do pessoal operacional																			

*Respondente escolhe entre três opções: 0 – sem importância / 1 – pouco importante / 2 – muito importante

Tabela 6 – Lista de Especialistas que Responderam aos Questionários *Delphi* na Prospecção Tecnológica

Nº	Nome	Instituição
1	Ângela Beatriz Stroehrer	Formax
2	Ariano Leite Novaes	Amazonas
3	Daniel Santiago Couto	Popi Máquinas e Equipamentos
4	Delmar Robinson	Indústria de Calçados Wirth Ltda.
5	Eugenio Pacelli Dantas Grassi	Artecola Nordeste S/A
6	Fernando Freitas	Politeno
7	Fernando Nestor Karg	Timerk Representações Ltda.
8	Hélio Beck	Atlanta Exportadora Ltda.
9	Hercílio Castro Cruz	SEBRAE – APL Calçados
10	Ilton Mozart Klein	Consultor
11	Leonardo B. Miranda Vieira	Têxtil Matec
12	Luis André da Rocha	Máquinas Kehl
13	Márcio Lino de Souza	Killing S/A
14	Marco Antonio da Silva	Calçados Azaléia S/A
15	Marco Aurélio Folkoski	Artecola
16	Marcos Aurélio Rufato	Chem Trend
17	Oscar Jacó Scheffel	Disport
18	Paulo Sérgio dos Reis	Artecola
19	Taironi Fensterseifer	ATM
20	Waldemar Masseli Júnior	FCC

Tabela 7 – Lista de Especialistas que Responderam aos Questionários *Delphi* na Prospecção Organizacional

Nº	Nome	Instituição
1	Ademir Hansen	Consultor - Solving
2	Almir Manoel Atanásio dos Santos	Indústria & Comércio de Calçados Suzana Santos Ltda
3	Álvaro Flores	Efetiva Planejamento e Gestão em Marketing Ltda.
4	Alyson dos Santos	Indústria & comércio de Calçados Ala
5	Arnaldo de Oliveira	Calçados Estival
6	Carlos Bremer	FCC Fornecedora
7	Sílvio Camargo	Agente de Exportação
8	Carlos Luiz da Silva	Calçados Kallucci Ltda.
18	Cloves Cintra	Calçados Rafarillo
9	Evanil Oliveira	Via Cargo Consult. Com. Exterior
10	Flávia Gutierrez Motta	Centro Universitário FEI – Dept. Engenharia de Produção
11	Janaína Ruffoni	UNISINOS
12	Júnior César Silva	Crômico Ind. e Com. de Calçados Ltda.
13	Kleber de Barros	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
14	Marcelo Bormelo	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
15	Oseias Schroeder	Prisma Compostos Termoplásticos Ltda
16	Oswaldo Contador Junior	FATEC
17	Paulo Sérgio Faleiros	SENAI - SP
19	Wanderley Zunino	Dirley Modas Ind. e Com. de Calçados Ltda

SENAI/DN

Unidade de Tendências e Prospecção - UNITEP

Luiz Antonio Cruz Caruso
Gerente-Executivo

Elaboração
Luiz Antonio Cruz Caruso
Marcello José Pio

Grupo Executor

<i>Ademir Dreger</i>	Azaléia S.A.
<i>Alessandro Carloni</i>	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
<i>Antônio Siribeli</i>	Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)
<i>Carlos Roberto Gomes</i>	DR/SP – Escola SENAI Márcio B. Leal
<i>Jonas Luiz de Souza</i>	DR/SC – SENAI Tijucas
<i>Luis Faleiros</i>	Calçados Jacometi Ltda.
<i>Luiz Carlos Robinson</i>	DR/RS – Centro Tecnológico do Calçado SENAI
<i>Renato Garcia</i>	USP
<i>Rifrâncio Silva</i>	DR/PB – Centro Tecnológico do Couro e Calçado Albano Franco

Grupo Técnico

<i>Alessandro Carloni</i>	IPT	Estudo setorial – dimensão tecnológica
<i>Aquiles Barcelos Costa</i>	UFRJ	Estudo setorial – dimensão econômica
<i>Bruno Decimo Scolari</i>	SENAI/DN	Prospecção tecnológica e organizacional
<i>Paulo Tigre, Dr.</i>	IE/UFRJ	Estudo setorial – organização
<i>Renato Garcia, Dr.</i>	USP	Estudo setorial – dimensão organizacional

Superintendência de Serviços Compartilhados – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Gabriela Leitão
Normalização - Supervisão

Renata Lima
Normalização - Apoio Técnico

Rômulo Baptista
Revisão Gramatical

Grifo Design
Editoração