

**DIIESE**  
**DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE**  
**ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS**

Pesquisa e estudo para promoção do desenvolvimento local,  
empreendedorismo e economia solidária no Município de Santo André  
Contrato n. 443/06-PJ

**Produto 1.1. Diagnóstico preliminar do setor de transformação do  
plástico a partir de pesquisa de fontes secundárias**

Março de 2007

## **DIEESE**

### **Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos**

Rua Ministro Godói, 310 – Parque da Água Branca – São Paulo – SP – CEP 05001-900

Fone: (11) 3874 5366 – Fax: (11) 3874 5394

E-mail: [en@dieese.org.br](mailto:en@dieese.org.br)

<http://www.dieese.org.br>

### **Direção Nacional**

João Vicente Silva Cayres – Presidente - SIND Metalúrgicos ABC

Carlos Eli Scopim – Vice-presidente - STI Metalúrgicas Mecânicas Osasco

Tadeu Moraes de Sousa – Secretário- STI Metalúrgicas São Paulo Mogi Região

### **Direção Técnica**

Clemente Ganz Lúcio – Diretor Técnico

Ademir Figueiredo – Coordenador de Desenvolvimento e Estudos

Nelson de Chueri Karam – Coordenador de Relações Sindicais

Claudia Fragozo dos Santos – Coordenadora Administrativa e Financeira

**SUMÁRIO**

Apresentação.....	05
Introdução.....	07
1. Processo produtivo na cadeia petroquímica.....	08
2. Primeira e segunda geração da cadeia petroquímica.....	11
2.1. Desempenho.....	13
2.2. Perspectivas.....	14
3. Terceira geração da cadeia petroquímica: a indústria de transformação plástica.....	17
3.1. Desempenho.....	17
3.1.1. Comércio exterior.....	19
3.2. Perspectiva.....	20
3.3. Estrutura, competitividade e concorrência.....	21
3.3.1. Principais processos de transformação.....	26
3.4. Segmentação do mercado de plástico.....	26
3.5. Reestruturação produtiva na indústria de transformação plástica.....	31
3.5.1. Relações entre as empresas e a terceirização.....	31
3.5.2. Inovações tecnológicas e organizacionais.....	33
3.6. Perfil dos trabalhadores na indústria de transformação plástica.....	38
3.6.1. Qualificação profissional na indústria de transformação plástica.....	46
3.6.2. A demanda de qualificação social e profissional na indústria de transformação plástica decorrente das novas tecnologias e das modificações na organização da produção e na organização do trabalho.....	48
4. Reciclagem.....	62
4.1. Reciclagem do resíduo industrial plástico.....	63
4.2. Potencialidade de geração de emprego e renda nas atividades de reciclagem do resíduo plástico.....	66

4.3. A demanda de qualificação profissional decorrente das atividades de reciclagem do resíduo plástico.....	70
Referências bibliográficas.....	72

## APRESENTAÇÃO

Em janeiro de 2007, o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos – DIEESE foi contratado pelo Centro Público de Emprego, Trabalho e Renda – CPETR da Prefeitura de Santo André para execução do projeto “Pesquisa e estudo para a promoção do desenvolvimento local, empreendedorismo e economia solidária no Município de Santo André”. O projeto está dividido em duas linhas de pesquisa:

- Examinar a viabilidade de promover o desenvolvimento do setor de transformação do plástico por meio do fomento à empresas de autogestão/cooperativa, com vistas à geração de trabalho e renda;
- Construir um diagnóstico focado na realidade local, identificando limites e oportunidades para a geração de trabalho e renda, com indicações e subsídios para o Departamento de Geração de Trabalho e Renda realizar ações de fomento a emprego, trabalho e renda.

O exame da viabilidade da promoção do desenvolvimento na indústria plástica por meio do fomento à empresas de autogestão, primeira linha de pesquisa mencionada, prevê a construção de um diagnóstico preliminar sobre o setor plástico; a realização de uma oficina com atores sociais da região (com o objetivo de apresentar os resultados do diagnóstico preliminar e obter novos elementos sobre o tema junto aos atores); e, a elaboração do diagnóstico final, que incorpora ao diagnóstico preliminar os resultados e indicações da oficina apontada anteriormente.

Este documento apresenta os resultados do diagnóstico preliminar<sup>1</sup>. A construção deste diagnóstico foi possível a partir da análise de fontes secundárias de informação sobre o setor. Seu objetivo é subsidiar as discussões da oficina sobre a viabilidade da promoção de empresas de autogestão no setor plástico.

O Capítulo 1 apresenta a cadeia produtiva do plástico com o objetivo de esclarecer seu processo de produção. Em seguida, no Capítulo 2, são apresentadas informações sobre o

---

<sup>1</sup> Produto 1.1. Diagnóstico preliminar do setor de transformação do plástico a partir de pesquisas de fontes secundárias, delineando os aspectos positivos e negativos da relação produto/processo/mercado, tendo em vista a constituição de empreendimentos econômicos solidários neste setor.

desempenho e perspectivas da primeira e da segunda geração da indústria petroquímica (etapas iniciais da produção do plástico).

O Capítulo 3 trata da terceira geração da cadeia petroquímica ou indústria de transformação de materiais plásticos. Dada a maior possibilidade de criação de empreendimento solidário nesta etapa da cadeia produtiva, as informações relativas à terceira geração são mais detalhadas, apresentando dados sobre desempenho, perspectiva e estrutura do setor, bem como a segmentação do mercado plástico, as recentes mudanças na indústria de transformação e o perfil dos trabalhadores. O setor de reciclagem é apresentado no Capítulo 4.

Por último, são feitas considerações para o apoio à empreendimentos autogeridos e as possibilidades e especificidades de iniciativa como esta no setor plástico.

## **INTRODUÇÃO**

Diante dos elevados índices de desemprego de longa duração observados no Brasil nas últimas décadas, trabalhadores e os diferentes níveis de governo têm buscado alternativas no sentido de garantir ocupação e renda para aqueles que se encontram excluídos do mercado de trabalho. A dificuldade de inserção ou reinserção no mercado de trabalho enfrentada por milhões de trabalhadores deriva tanto da diminuição no número de postos de trabalho disponíveis quanto do grande número de exigências com relação ao perfil e à qualificação para ocupação das vagas existentes. Além disso, aqueles que conseguem assegurar o emprego vivenciam um processo de precarização das relações de trabalho.

Nos últimos anos, uma alternativa encontrada pelos trabalhadores afetados pela crise do trabalho é a constituição de empreendimentos solidários. A economia solidária compreende o conjunto de atividades econômicas – de produção, distribuição, consumo, produção e crédito – organizadas e realizadas solidariamente por trabalhadores sob a forma coletiva e autogestionária, que podem compreender organizações como associações, cooperativas, empresas autogestionárias, grupos de produção, clubes de troca, redes e centrais (MTE, 2005).

Embora a economia solidária seja uma alternativa viável para a obtenção de ocupação e renda, as dificuldades encontradas para constituição e sobrevivência de empreendimentos com estas características são inúmeras. Esse fato faz com que diversas instituições, governamentais ou não-governamentais, têm se dedicado a apoiar o desenvolvimento dos empreendimentos solidários. No caso da Prefeitura de Santo André este apoio se dá através do projeto “Pesquisa e estudo para promoção do desenvolvimento local, empreendedorismo e economia solidária no Município de Santo André”, que examina a possibilidade de criação de um empreendimento solidário no setor plástico do município.

Um empreendimento solidário pode significar uma possibilidade de emancipação dos trabalhadores excluídos do mercado de trabalho e que já possuem experiência no setor plástico. Nesse sentido, este documento faz uma análise da indústria do plástico e elabora considerações sobre as possibilidades e entraves para o apoio à empreendimentos solidários neste setor, focando a realidade do município de Santo André.

## 1. Processo Produtivo na Cadeia Petroquímica

A cadeia produtiva do plástico abrange um conjunto de processos organizados em três gerações industriais: indústria petroquímica básica (1ª geração); produtoras de resinas termoplásticas (2ª geração) e indústria de transformação (3ª geração).

Essa seqüência de etapas envolvidas no processo de transformação dos insumos utilizados na indústria do plástico tem como base inicial o setor petroquímico, no qual a partir da extração e refino do petróleo é produzida a nafta, matéria-prima principal para a produção das resinas termoplásticas (Figura 1).

O destino da nafta é a indústria de primeira geração da cadeia petroquímica. Nesta etapa, as centrais petroquímicas, por meio de um processo conhecido como craqueamento, decompõem a nafta ou o gás natural, produzindo a eteno, o propeno, o butadieno, o benzeno, o tolueno e os xilenos que, por sua vez, são utilizados na fabricação dos insumos intermediários, como o dicloreto, etilbenzeno, ácido tereftálico (TPA), dimetilrefalato (DMT), estireno e os etilenoglicóis.

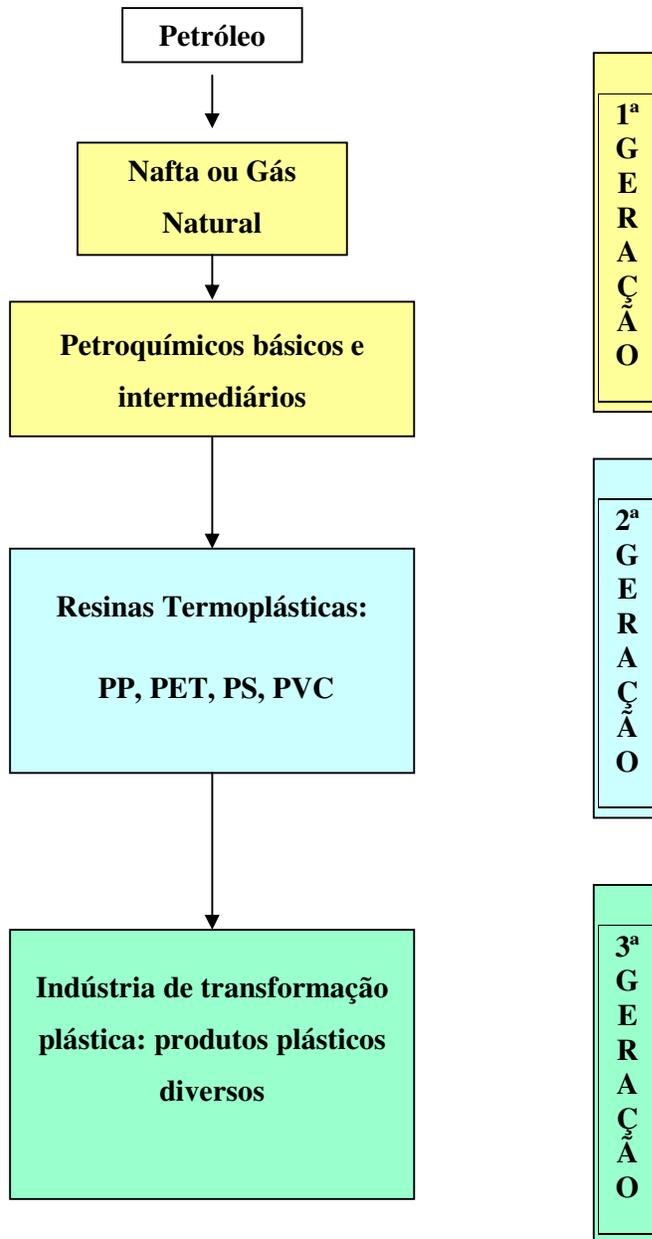
Na segunda geração industrial, os petroquímicos básicos e intermediários, por meio de uma reação conhecida como polimerização, dão origem às cadeias de polímeros<sup>2</sup>. Os polímeros são compostos químicos utilizados para produzir os diferentes tipos de resinas termoplásticas, como os polietilenos e os polipropilenos.

A próxima etapa do ciclo de produção da cadeia do plástico é a indústria de 3ª geração, na qual as resinas termoplásticas são transformadas em produtos plásticos diversos por meio, principalmente, dos processos de injeção, extrusão e sopro.

---

<sup>2</sup> Os polímeros são divididos em duas categorias: os termoplásticos (plásticos) e os termorrígidos ou termofixos. (Introdução aos plásticos – [www.gorni.eng.br/intropol](http://www.gorni.eng.br/intropol). Revista Plástico Industrial).

**FIGURA 1**  
**Ciclo de produção do plástico**



Fonte: DIEESE

Dessa forma, o tipo de resina termoplástica, produzida na 2ª geração da indústria petroquímica, define seu destino na indústria de transformação do plástico. O Quadro 1 apresenta as principais resinas, suas aplicações e as empresas produtoras.

**QUADRO 1**  
**Principais resinas termoplásticas, segundo empresa produtora e aplicações na indústria de transformação plástica**

<b>Tipos de resinas</b>	<b>Aplicações</b>	<b>Empresas produtoras</b>
Polietileno de alta densidade (PEAD)	Embalagens para alimentos e ração, cosméticos, brinquedos, frascos para produtos químicos de higiene e limpeza, sacolas de supermercado, tubos de gás, água potável e esgoto, tanques de combustível para automóveis etc.	Solvay Polietileno Braskem Politeno Ipiranga Polialden
Polietileno de baixa densidade (PEBD)	Filmes termocontráteis (caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone), sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis (sacos de arroz, feijão e adubo), impermeabilização de papel etc.	Polietilenos União Braskem Politeno Dow Brasil Petroquímica Triunfo
Polietileno de baixa densidade linear (PEBDL)	Sacaria industrial, embalagens de alimentos, fraldas e absorventes higiênicos, entre outros.	Solvay Braskem Ipiranga
Polipropileno (PP)	Embalagens descartáveis e industriais, filmes para embalagens e alimentos, telas para fachadas de edifícios, fitas adesivas, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos e produtos hospitalares descartáveis, cordas, fitas, carpetes, sacos de rafia, cabos de talheres, móveis para piscina, pára-choques e painéis de automóveis etc.	Braskem Polibrasil Resinas Ipiranga
Poliestireno (PS)	Copos, copos descartáveis, potes para indústria alimentícia, caixas de CDs, fitas cassetes, embalagem protetora, isolante térmico, videocassete, componentes de refrigeradores e televisores etc.	EDN-Sul BASF Innova Videolar Resinor
Policloreto de vinila (PVC)	Tubos, conexões, cabos elétricos, perfis e materiais de construção diversos, como janelas, portas e esquadrias, brinquedos, cartões de crédito, tubos para máquinas de lavar roupa, caixas de alimentos etc.	Braskem Solvay Indupa
Polietileno teraftalato (PET)	Garrafas de água mineral e de refrigerantes, embalagens para produtos alimentícios (óleos e sucos), de limpeza, de cosméticos e farmacêuticos.	Braskem Ledervin Rhodia-Ster Fibras Vicunha Têxtil

Fonte: Siresp/Braskem

## 2. Primeira e Segunda Geração da Cadeia Petroquímica

A indústria petroquímica brasileira se consolidou entre a década de 60 e 70 com a criação das principais centrais petroquímicas brasileiras: a Petroquímica União, a Copene e a Copesul.

No final dos anos 80 e na década de 90, o setor passou por um importante processo de privatização. Esta fase foi marcada, sobretudo, pela fragmentação acionária das indústrias, pela consolidação dos grupos nacionais na direção das centrais petroquímicas e pelas diversas fusões e aquisições<sup>3</sup>.

Após as privatizações, a consolidação do setor dependia da capacidade das empresas petroquímicas tornarem-se mais competitivas, aumentarem escalas de produção (economia de escala) e investirem em desenvolvimento tecnológico.

Nesse sentido, em 2002, em conformidade com a necessidade de reestruturação, foi criada a Braskem, maior empresa petroquímica da América Latina, controladora, entre outras, da central petroquímica do Pólo de Camaçari, a Copene. Atualmente, a Braskem integra atividades da primeira e da segunda geração petroquímica.

O surgimento dos grandes grupos no comando das petroquímicas, associado à necessidade de ficarem mais competitivas internacionalmente, tornou o setor internamente ainda mais concentrado.

De acordo com o anuário da Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim - de 2005, o mercado brasileiro de resinas termoplásticas é controlado por 15 empresas, com faturamento líquido anual que chega a US\$ 8,8 bilhões. Essas empresas empregam pela Consolidação das Leis do Trabalho - CLT -, aproximadamente, um total de onze mil pessoas sendo que, destes, 58,9% encontram-se alocados na produção (Tabela 1).

---

<sup>3</sup>A esse respeito ver Coutinho (2003).

**TABELA 1**  
**Empresas produtoras de resinas termoplásticas (2ª geração), segundo capacidade de produção, faturamento líquido e empregados Brasil – 2005**

<b>Empresas</b>	<b>Produção (toneladas/ano)</b>	<b>Faturamento líquido (US\$ 1.000)</b>	<b>Empregados (CLT)</b>	<b>% de empregados na produção</b>
Basf	190.000	1.575.971	3.181	49,4
Braskem	1.913.000	4.718.268	3.117	69,2
Dow Brasil	144.000	118.189	959	-
EDN - Sul	190.000	706.910	31	100,0
Innova	-	304.845	214	67,3
Ipiranga Petroq.	950.000	-	-	-
Ledervin	60.000	-	-	-
Polialden	130.000	152.145	137	67,2
Polibrasil Resinas	-	-	-	-
Polietilenos União	260.000	155.931	181	61,9
Politeno	720.000	479.360	274	70,1
Resinor	1.620	-	-	-
Rhodia – Ster Fibras	-	-	-	-
Solvay Polietileno	82.000	61.021	53	81,1
Solvay Indupa	236.000	333.407	357	85,7
Triunfo	320.000	196.197	254	62,2
Vicunha Têxtil	24.000	-	-	-
Videolar	120.000	-	2.593	72,4
<b>Total</b>	<b>5.340.620</b>	<b>8.802.244</b>	<b>11.351</b>	<b>58,9</b>

Fonte: Anuário da Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim – 2005 e Associação Brasileira da Indústria do Plástico – Abiplast

Uma característica das empresas de 2ª geração é que geralmente estão localizadas próximo às centrais petroquímicas (1ª geração), formando os chamados pólos petroquímicos. Essa proximidade, além de trazer vantagens econômicas, também é um reflexo da composição acionária comum de algumas empresas que atuam nas duas gerações industriais. Essa forma de organização da indústria petroquímica favorece o aproveitamento da cooperação logística de infra-estrutura e integração operacional, contribuindo para a redução dos custos.

Atualmente, o setor petroquímico brasileiro está distribuído em três pólos, sendo que em cada um há uma central de matéria-prima responsável pelo processamento da nafta.

Em São Paulo, a Petroquímica União responde por 18,5% da produção nacional de matérias-primas; em Camaçari, Bahia, a Braskem é responsável por 45,6% dessa produção e em Triunfo, Rio Grande do Sul, a Petroquímica Copesul produz 35,9% dos petroquímicos básicos (Tabela 2).

Vale ressaltar que o Grupo Odebrecht comanda 81% da produção nacional das principais matérias-primas por meio do controle acionário da Braskem e da Copesul.

**TABELA 2**  
**Participação das três centrais petroquímicas brasileiras,**  
**segundo capacidade de produção**  
**Brasil – 2005**

<b>Produtos</b>	<b>PQU (1.000 t)</b>	<b>%</b>	<b>Braskem (1.000 t)</b>	<b>%</b>	<b>Copesul (1.000 t)</b>	<b>%</b>
eteno	500	45,0	1.280	46,8	1.135	52,7
propeno	250	22,5	550	20,1	581	27,0
benzeno	200	18,0	427	15,6	265	12,3
xilenos	80	7,2	305	11,1	66	3,1
butadieno	80	7,2	175	6,4	105	4,9
Total	1.160	100,0	2.737	100,0	2.152	100,0

Fonte: Anuário da Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim – 2005

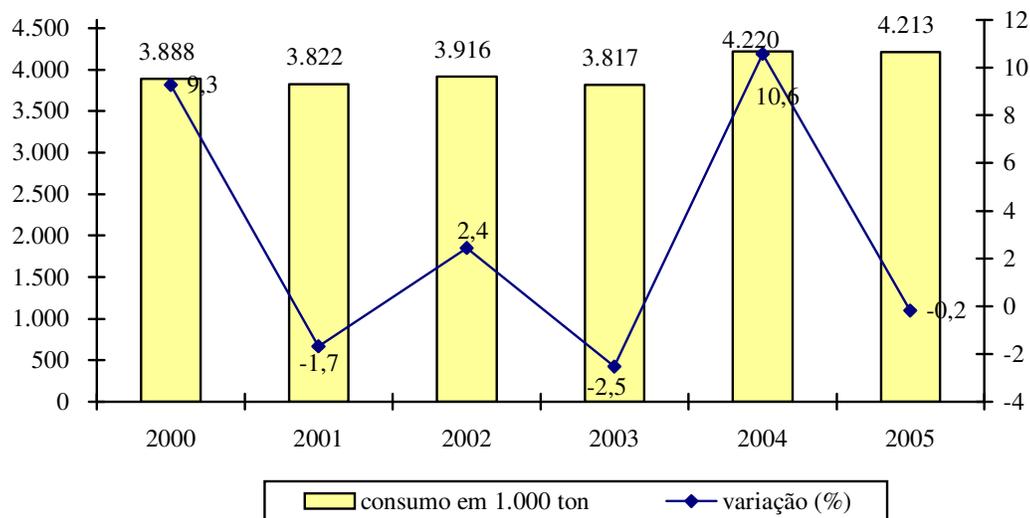
## **2.1. Desempenho**

Em 2005, o setor petroquímico brasileiro, após um ano de forte expansão, indicou uma queda no consumo de resinas termoplástica. A interrupção do crescimento pode ser observada na queda de 0,2% do consumo de resinas termoplásticas (Gráfico 1).

Os resultados verificados em 2005, deixaram para trás a expansão de 2004, quando ocorreu um crescimento de 10,6% no consumo de resina, reflexo, sobretudo, do quadro de recessão e retração da demanda verificado na economia mundial.

Nesse sentido, o desempenho negativo do setor foi impulsionado pelo fraco crescimento da economia brasileira, de 2,3% em 2005, comprometendo, dessa forma, o aumento da demanda por plástico. Em 2004, o PIB brasileiro chegou a 4,9%.

**GRÁFICO 1**  
**Consumo aparente de resinas termoplásticas e variação**  
**Brasil – 2000 -2005**



Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico - Abiplast

Embora exista a expectativa de que o setor cresça nos próximos anos, fatores como o aumento internacional do preço da nafta, consequência da guerra no Oriente Médio, maior exportador de petróleo, e um crescimento do PIB muito abaixo do previsto podem ameaçar a tendência expansiva verificada em 2004.

## 2.2. Perspectivas

Tendo em vista as incertezas em relação ao atendimento futuro das necessidades de matérias-primas da indústria petroquímica, a Associação Brasileira da Indústria Química<sup>4</sup> – Abiquim – projetou a evolução de oferta e consumo de produtos petroquímicos básicos. A oferta projetada resultou das informações fornecidas pelos produtores e relacionadas com seus programas de produção. A projeção de consumo partiu de estimativas do crescimento do PIB e consumo aparente.

De acordo com a Abiquim, foram considerados dois cenários de crescimento do produto interno bruto: um conservador, que supõe um PIB crescendo 3,0% a.a. no período entre

<sup>4</sup>A esse respeito ver **Demandas de matérias-primas petroquímicas e provável origem até 2010, 2002**

2004 e 2005 e 3,5% a.a., em média, a partir de 2006; e um otimista, que supõe um PIB crescendo a 4,5% a.a. até 2010.

Segundo os dados da Tabela 3, a estimativa é que, em 2010, o consumo da eteno seja de 4,6 milhões de toneladas anuais na hipótese conservadora de crescimento do PIB e 5,6 milhões de toneladas, na otimista, para uma oferta total de 3,5 milhões de toneladas.

**TABELA 3**  
**Projeções de oferta e consumo da eteno nas hipóteses otimista e conservadora**  
**Brasil – 2004-2010**

	(em 1.000 t/a)						
<b>Demanda</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
otimista	3.184	3.502	3.852	4.236	4.660	5.125	5.637
conservadora	2.963	3.160	3.406	3.670	3.955	4.263	4.594
<b>Oferta</b>	<b>2.863</b>	<b>3.459</b>	<b>3.463</b>	<b>3.509</b>	<b>3.449</b>	<b>3.427</b>	<b>3.509</b>
<b>Balanco</b>							
otimista	-321	-43	-389	-727	-1.211	-1.699	-2.128
conservador	-100	299	57	-161	-506	-836	-1.085

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Química – Abiquim

Vale destacar que o balanço projetado de consumo e oferta prevê déficit ao longo de quase todo o período. Os excedentes observados em 2005 e 2006 são resultantes da entrada em operação da Rio Polímeros, cuja produção de eteno está integrada à planta de polietilenos.

No caso do propeno, um aumento na oferta deste insumo básico, resultante da entrada em operação das unidades produtivas nas refinarias da Petrobras, manteria o balanço superavitário. A projeção é que, em 2010, o consumo de propeno seja de, aproximadamente, 1,8 e 2,1 milhões de toneladas a.a., respectivamente, nas hipóteses de crescimento conservador e otimista do PIB.

É relevante destacar que, segundo a Abiquim, a pressão sobre o déficit da balança comercial do setor petroquímico não expressa a importação direta dos básicos, mas sim a importação de produtos de segunda geração petroquímica.

Tendo em vista a atual oferta de eteno e a projetada para os próximos anos, é importante considerar que, para atender a demanda desse insumo básico até 2010, em qualquer uma das duas hipóteses, será necessário investimento na instalação de novas unidades produtivas ou na expansão das atuais.

Caso o suprimento do consumo de eteno fosse feito exclusivamente pelo craqueamento da nafta, em 2010, a demanda dessa matéria-prima seria de 15,8 milhões de toneladas, na hipótese pessimista, e de 19,4 milhões de toneladas na hipótese otimista. Mantendo-se a oferta atual deste produto de 10 milhões de toneladas anuais, seria necessário um adicional de 5,8 ou 9,4 milhões de toneladas em cada uma das hipóteses.

Apesar dos esforços em se encontrar alternativas para suprir a indústria petroquímica, como o etano proveniente do gás natural, atualmente a demanda global de matérias-primas petroquímicas é estimada em termos de nafta, ou seja, considera-se que toda a demanda futura seja suprida pela nafta.

Sendo assim, a indústria petroquímica terá que realizar uma série de investimentos para atender a demanda calculada. A previsão feita pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES - é que, para ampliar o parque petroquímico nacional até 2013, será preciso um montante de, aproximadamente, US\$ 12 bilhões, sendo US\$ 6,4 nas empresas da 2ª geração e US\$ 5,6 na 1ª geração. Vale ressaltar que a estimativa de investimento esta relacionada apenas com a produção direcionada para o mercado interno.

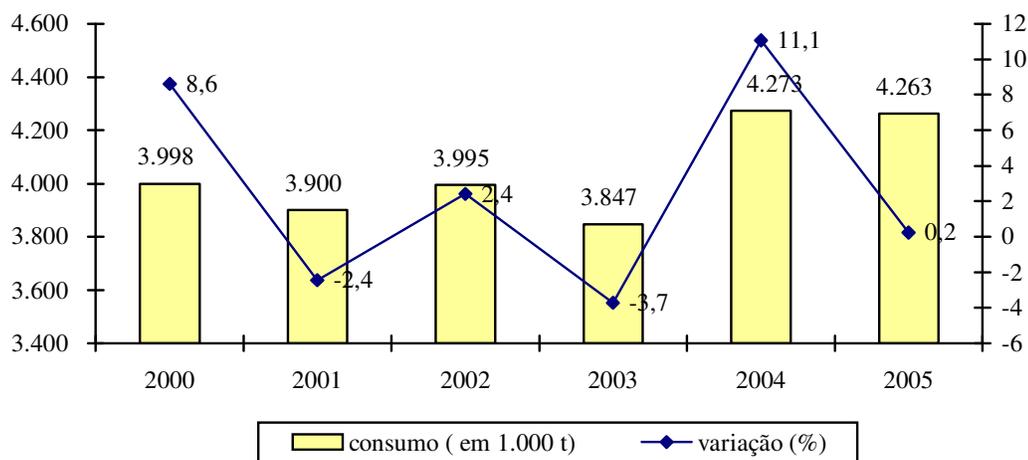
### 3. Terceira Geração da Cadeia Petroquímica: a indústria de transformação plástica

#### 3.1. Desempenho

Em 2004, o setor de transformados plásticos, após um período de fraco crescimento, viveu um momento otimista em todos os seus segmentos, como calçados, laminados, brinquedos, construção civil, descartáveis, componentes técnicos e agrícolas, utilidades domésticas e embalagens. Vale ressaltar que, nesse ano, o bom desempenho da indústria de transformação plástica, foi resultado, sobretudo, do aumento do consumo de plásticos e da recuperação da economia brasileira.

No entanto, em 2005, o baixo crescimento da economia brasileira trouxe conseqüências pouco favoráveis para o setor de transformados plásticos. Um ano após o expressivo crescimento, o setor vivenciou um decréscimo do seu principal indicador. O consumo aparente de artefatos transformados plásticos<sup>5</sup>, em 2005, indicou um ligeira queda de 0,2% em relação a 2004, ano no qual o consumo aumentou 11,1% (Gráfico 2).

**GRÁFICO 2**  
**Evolução do Consumo de artefatos transformados plásticos**  
**Brasil – 2000-2005**

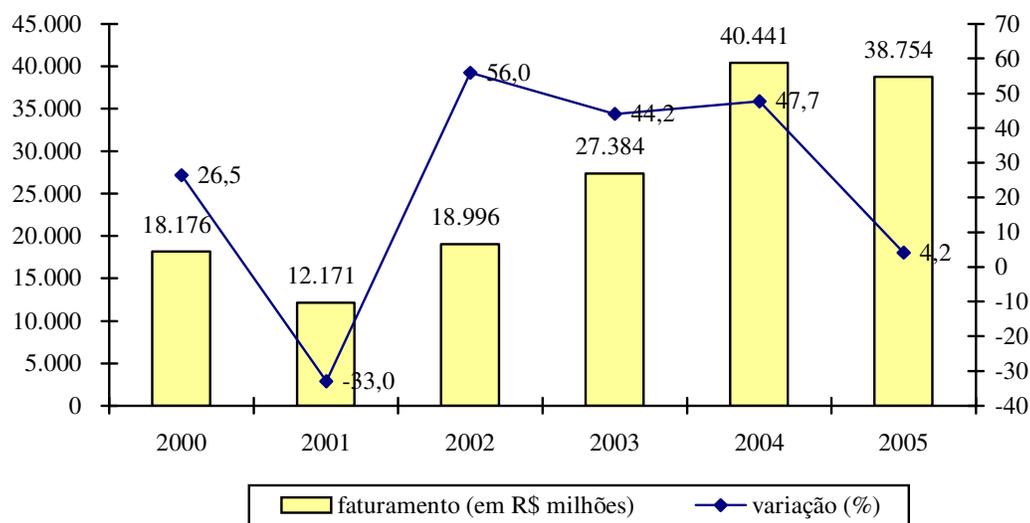


Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico - Abiplast

<sup>5</sup> O consumo de artefatos plásticos é calculado a partir do consumo nacional de resinas menos a diferença entre importação e exportação (saldo balança comercial) de artefatos.

Outro indicador negativo para a indústria de transformação plástica é o faturamento que, em 2005, caiu 4,2% em relação ao ano anterior (Gráfico 3).

**GRÁFICO 3**  
**Evolução do faturamento da indústria do plástico**  
**Brasil – 2000-2005**



Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico - Abiplast

O potencial de crescimento de toda a cadeia produtiva do plástico é mensurado pelo consumo per capita do plástico, que tende a crescer quando melhora a renda média. Em 2004, por exemplo, o consumo médio por habitante foi de 23,7 quilos, ou 9,7% a mais que em 2003. Em 2005, 23,15 quilos foi o que, em média, consumiu cada habitante. Ou seja, no período entre 2004 e 2005, o consumo médio de plástico por habitante caiu 1,9%. No entanto, é importante destacar que, mesmo em seus melhores momentos, o consumo médio de plástico por habitante no Brasil ainda é muito inferior a média de consumo per capita nos EUA e Europa, que chega a 100 kg e 80 kg por habitante, respectivamente.

O desempenho negativo pode ser observado, ainda, na queda da participação do setor plástico no PIB nacional, que em 2005 foi de 2,00%, contra 2,18% em 2004 e 1,84% em 2003.

**3.1.1. Comércio Exterior**

A balança comercial dos produtos transformados plásticos<sup>6</sup> apresentou, em 2002, um déficit de US\$ 376,3 milhões. Em 2003, sentindo o efeito do aumento das exportações acompanhado pela queda das importações, o déficit diminuiu significativamente, apesar de continuar apresentando um valor negativo de US\$ 189,1 milhões. Em 2004, com um saldo negativo de US\$ 253,1 milhões, a balança comercial da indústria de transformação plástica acompanhou a tendência observada nos outros elos da cadeia, com elevação tanto das exportações quanto das importações. Em 2005, o saldo negativo evoluiu para US\$ 258,4 milhões, o que significou um crescimento de 2,1% (Tabela 4).

**TABELA 4**  
**Balança comercial dos produtos transformados plásticos**  
**Brasil – 2002 a 2005 – janeiro/dezembro**

	2002		2003		2004		2005	
	Peso (mil toneladas)	US\$ Milhões FOB	Peso (mil toneladas)	US\$ Milhões FOB	Peso (mil toneladas)	US\$ Milhões FOB	Peso (mil toneladas)	US\$ Milhões FOB
Exportação	141,6	494,9	199,8	638,1	247,5	792,6	275,0	974,3
Importação	221,3	871,1	230,0	827,2	299,9	1.045,7	324,8	1.232,8
Saldo	(79,7)	(376,3)	(30,2)	(189,1)	(52,4)	(253,1)	(49,7)	(258,4)

Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico – Abiplast

Apesar da irreversibilidade do sinal do saldo comercial, a evolução da exportação pode ser observada desde 2003, quando houve um aumento de 28,9% em valor e 41% em volume de produção em relação ao ano anterior. Em 2005, a exportação registrou um crescimento de 22,9% em valor e 11,1% em volume de produção, em relação a 2004.

Acompanhando o mesmo ritmo das exportações, as importações em 2005 cresceram 17,9% em valor e 8,3% em volume de produção, em relação ao ano anterior.

Na tentativa de reverter o déficit da balança comercial, e, sobretudo, aumentar o volume de exportação de produtos fabricados na 3ª geração da indústria petroquímica, foi lançado no final de 2003 o Export Plastic, programa criado a partir da parceria do INP - Instituto Nacional do Plástico - e da APEX - Agência de Promoção às Exportações do Governo Federal, com o apoio Abiplast e da Abiquim.

O objetivo do programa é aumentar a competitividade da indústria de transformação plástica visando o aumento e consolidação da exportação. Estima-se que, para reverter o

<sup>6</sup> Corresponde aos produtos plásticos compreendidos no capítulo 39 da NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul): do 3915 ao 3926; e aos produtos de plásticos presentes em outros capítulos da NCM: 42, 48, 54, 55, 57, 58, 59, 63, 64, 65, 67, 85, 87, 90, 91, 92, 94, 95 e 96.

saldo negativo da balança comercial do setor, será necessário gerar exportações adicionais e/ou substituição de importação de US\$ 1,0 bilhão a.a. em transformados plásticos até 2008.

A idéia é aumentar esforços para garantir a exportação de produtos fabricados no elo da cadeia do plástico que representa um maior acréscimo de valor agregado.

Um dos desafios a ser superado é aumentar as vendas para a Nafta e União Européia, sobretudo, França, Inglaterra e Alemanha. Os produtos considerados prioritários são os filmes, sacos, chapas, conexões, peças técnicas, utensílios domésticos, móveis e compostos.

### **3.2. Perspectivas**

As expectativas em relação ao setor de transformados plásticos para os próximos anos apontam para um crescimento duradouro em todos os seus segmentos. As boas previsões levam em consideração a perspectiva atual de crescimento da economia brasileira e a superação da baixa competitividade do setor.

As projeções de investimentos necessários para atender o aumento da demanda, realizadas pela Abiplast e pela Abiquim para o período de 2004 a 2013, levam em consideração duas hipóteses de crescimento do PIB: uma conservadora e outra otimista.

Além disso, todo o cálculo é realizado com base nos investimentos necessários para atender o aumento da demanda prevista por tipo de processo produtivo utilizado na transformação da resina em produto plástico.

De acordo com a Tabela 5, na hipótese conservadora, com um crescimento de 3,1% do PIB, os investimentos na indústria de transformação do plástico deverão chegar a US\$ 446,8 milhões, sendo US\$ 168,8 milhões no período entre 2004 e 2008 e US\$ 278 milhões entre 2008 e 2013. Na hipótese otimista, que considera crescimento de 4,7% do PIB, o total investido deverá atingir US\$ 1,0 bilhão, sendo US\$ 248,7 milhões entre 2005 e 2008 e US\$ 771,6 milhões de 2009 a 2013.

**TABELA 5**  
**Necessidade de investimento na 3ª geração segundo processo produtivo**  
**Brasil - 2004 – 2013**

(em US\$)

Processo produtiv o	Conservadora				Otimista			
	2004-2008		2009-2013		2005-2008		2009-2013	
	Investimento	%	Investimento	%	Investimento	%	Investimento	%
Extrusão	59.308.087	35,1	102.575.579	36,9	81.929.003	32,9	280.083.550	36,9
Injeção	33.882.218	20,1	95.830.650	34,5	60.294.340	24,2	242.500.634	34,5
Sopro	75.622.099	44,8	79.610.084	28,6	106.535.431	42,8	249.091.703	28,6
<b>Total</b>	<b>168.812.404</b>	<b>100,0</b>	<b>278.016.313</b>	<b>100,0</b>	<b>248.758.774</b>	<b>100,0</b>	<b>771.675.888</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MDIC

Dessa forma, seja em um cenário conservador, com PIB crescendo 3,1% a.a., ou otimista, com PIB 4,7% a.a., a maior parcela do investimento estimado até 2008 será destinada para a produção necessária de artefatos plásticos fabricados em máquinas sopradoras, como frascos e garrafas. Entre 2009 e 2013, nos dois cenários, 36,9% do investimento deverão estar direcionados para as máquinas extrusoras, que produzem filmes de polietileno como sacos plásticos e tubos de policloreto de vinila (PVC).

### 3.3. Estrutura, Competitividade e Concorrência

A heterogeneidade característica da 3ª geração da indústria petroquímica brasileira pode ser observada no tamanho das empresas, no acesso às novas tecnologias, nos diferentes processos de transformação, na diferenciação do produto e no poder de mercado.

De acordo com os dados da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS- 2005, a Indústria de Transformação Plástica<sup>7</sup> é formada por 9.026 estabelecimentos cuja produção concentra-se, principalmente, nos setores de fabricação de embalagem de plástico (29,8%) e fabricação de artefatos diversos de plástico<sup>8</sup> (64,4%).

A 3ª geração da cadeia do plástico é caracterizada pela maior presença de micro e pequenos estabelecimentos. No Brasil, 69,7% dos estabelecimentos possuem até 19 empregados e 24,4% têm entre 20 e 99 trabalhadores (Tabela 6).

<sup>7</sup> Esses dados referem-se aos seguintes setores: fabricação de calçados plásticos, fabricação de laminados planos e tubulares plástico; fabricação de embalagem de plástico e fabricação de artefatos diversos de plásticos.

<sup>8</sup> Engloba tubos e conexões, produtos para uso em diversas indústrias, utilidades domésticas e artefatos diversos de plásticos.

**TABELA 6**  
**Distribuição das empresas da 3ª geração petroquímica, segundo tamanho<sup>9</sup>**  
**Brasil - 2005**

<b>Tamanho</b>	<b>empresas</b>	<b>%</b>
micro	6.292	69,7
pequena	2.200	24,4
média	492	5,5
grande	42	0,5
<b>Total</b>	<b>9.026</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MTE. RAIS  
Elaboração: DIEESE

Em conformidade com a maior presença de estabelecimentos menores, 87,1% das empresas é formada por sociedade de natureza jurídica limitada, forma mais adequada para a exploração de empreendimentos de micro, pequeno ou médio porte.

No que tange ao padrão locacional, ao contrário das empresas de 2ª geração, que em geral localizam-se próximas às centrais de matéria-prima, as empresas de 3ª geração estão estabelecidas perto do mercado consumidor de produtos plásticos.

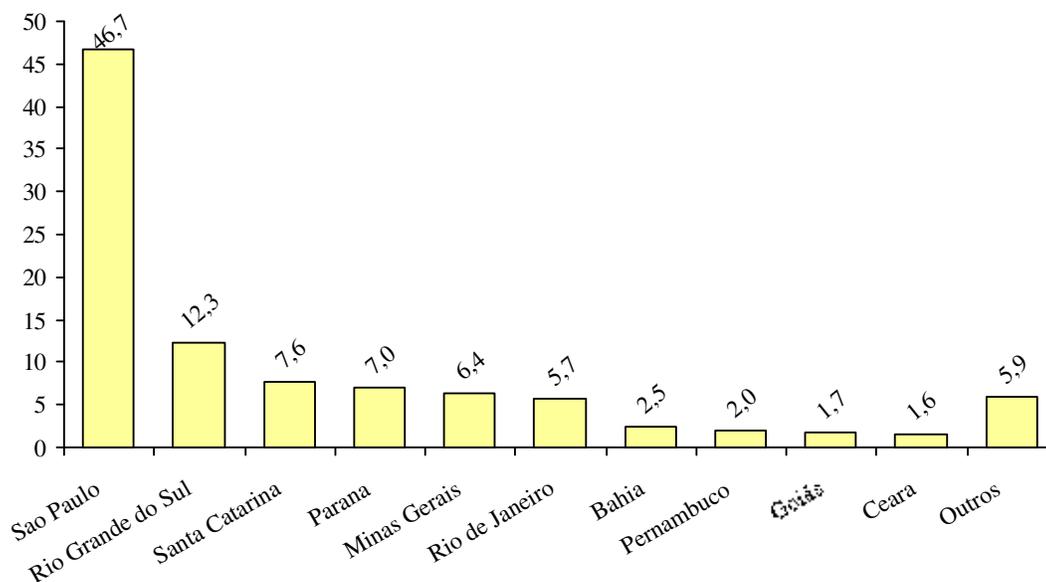
Segundo os dados apresentados no Gráfico 4, o Estado de São Paulo concentra 46,7% dos estabelecimentos desse setor. Logo em seguida aparece o Rio Grande do Sul, com 12,3%, Santa Catarina, com 7,6%, Paraná, com 7,0%, Minas Gerais, com 6,4% e Rio de Janeiro, com 5,7%.

Apesar da importante participação da Bahia na indústria petroquímica, instalada no Pólo Petroquímico de Camaçari, em relação à produção de transformados plásticos, este Estado participa com apenas 2,5% dos estabelecimentos do setor.

<sup>9</sup>Foi usada a definição para o tamanho da empresa, que adota como critério o número de pessoas ocupadas. Uma empresa micro possui até 19 pessoas ocupadas; pequena, de 20 a 99 pessoas; média, de 100 a 499 e grande empresa, mais de 500 empregados.

**GRÁFICO 4**  
**Distribuição de estabelecimentos na indústria de transformados plásticos no Brasil,**  
**segundo Unidades de Federação – 2005**

(em %)



Fonte: MTE. RAIS  
 Elaboração: DIEESE

No Estado de São Paulo, principal centro produtor de transformados plásticos, os municípios mais importantes em relação à concentração de estabelecimentos estão localizados próximos à capital. Dos 245 municípios paulistas, apenas seis participam com 53,2% dos estabelecimentos. Neste grupo, destaca-se o município de São Paulo, que responde por 33,9% dos estabelecimentos, seguido por Guarulhos, com 4,9%, Diadema, com 4,6%, São Bernardo do Campo, com 2,4%, Barueri, com 2,0% e Campinas, com 1,8%.

Dessa forma, as características estruturais do setor, grande número de pequenas empresas, fornecimento e distribuição de matéria-prima e as vantagens da proximidade aos centros consumidores, explicam a tendência à concentração geográfica.

No ABC<sup>10</sup> paulista a indústria de transformação plástica é um exemplo de arranjo produtivo marcante para a sobrevivência das pequenas empresas da região.

<sup>10</sup> Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra e Mauá.

Segundo os dados da RAIS, há, nessa região, 452 estabelecimentos de transformação de artigos plásticos. Ou seja, os sete municípios que compõem o ABC paulista concentram 5,0% dos estabelecimentos de todo o país.

Semelhante ao observado para o total do país, na região do ABC predomina a participação de micro e pequena empresa, que representa 91,8% do total de estabelecimentos do setor.

No entanto, apesar do predomínio das pequenas empresas, o dinamismo e a competitividade do setor são conduzidos por um número restrito de médias e grandes empresas, que se modernizaram em função do grande potencial de crescimento do setor e das exigências do mercado consumidor. Segundo Balanço Setorial (2005), estima-se que apenas 300 dessas empresas sejam responsáveis por 70% do consumo de resinas termoplásticas.

De acordo com um estudo realizado por Coutinho (2002, p. 30-31) sobre a competitividade da Cadeia do Plástico Nacional:

“... a liderança e a condução do dinamismo cabem a um contingente relativamente reduzido de grandes empresas, algumas players mundiais (parte delas verticalizadas atuando na 2ª e 3ª geração da cadeia), atuando como fornecedoras globais de embalagens e peças para grandes empresas multinacionais. Esse posicionamento competitivo exige, além da escala, significativos e constantes investimentos em atualização tecnológica em máquinas, moldes e processos, bem como em design, no desenvolvimento de relacionamento de longo prazo com os grandes clientes e na capacitação para atender a rigorosas especificações com preço, qualidade e prazo.”

Nesse sentido, o maior grau de diferenciação dos produtos envolvidos em atividades, como desenvolvimento e design, requerem profissionais com formação técnica adequada. Nas empresas de médio e grande porte, há uma estrutura hierárquica organizada de forma que a troca da informação aconteça de acordo com as necessidades do mercado. Nessas empresas, a presença do engenheiro e do técnico em plástico, por exemplo, garante um melhor desempenho em relação às exigências do cliente.

Por outro lado, a produção de transformados plásticos nas empresas de pequeno porte é, na maioria das vezes, realizada em empreendimentos familiares, sem a participação de profissionais com nível técnico ou superior e em máquinas muito antigas.

Essas empresas “renovam” seus equipamentos quando outra empresa compra uma máquina nova e repassa a antiga. Atualmente, segundo dados do Balanço Setorial (2005), 60% das 40 mil máquinas em funcionamento no Brasil são obsoletas.

Dessa forma, um dos fatores que mais dificultam o grau de competitividade dessas empresas é o parque industrial obsoleto. Os micro e pequenos estabelecimentos são, em geral, muito pouco competitivos e não possuem recursos suficientes para investir em novos equipamentos, em profissionais qualificados ou em pesquisa e desenvolvimento. Somam-se a isso o alto grau de informalidade, difícil de ser mensurado, e o baixo nível de qualificação dos empregados, sobretudo na micro e pequena empresa.

Além disso, os pequenos estabelecimentos sequer conseguem comprar as resinas diretamente das empresas produtoras. Ao contrário das grandes indústrias, que têm maior poder de negociação com as empresas da 2ª geração<sup>11</sup> devido ao grande volume de compra que realizam.

Nesse sentido, as características econômicas e tecnológicas da estrutura industrial do setor de transformados plásticos revelam sua vulnerabilidade em relação às empresas fornecedoras de resinas termoplásticas (2ª geração) e com o mercado consumidor.

O elevado grau de concentração das empresas de 2ª geração é um fator que lhe confere uma posição favorável no que diz respeito ao poder de negociação em relação às empresas de transformação do plástico. Paralelamente, a estrutura atomizada deste segmento, marcada pelo maior número de empresas atuando no mercado, aliada às restrições econômicas e estruturais, atribuem uma estreita margem de possibilidades em relação a custos e preços e acirra a rivalidade entre as empresas, dificultando a definição de estratégias que favoreçam benefícios coletivos.

No que tange ao mercado consumidor, também é limitado o poder de negociação ou transferência de aumento de preços da matéria-prima. Em geral, o poder de barganha fica limitado às grandes empresas.

---

<sup>11</sup> A esse respeito ver Coutinho, 2002 p. 31.

### **3.3.1. Principais Processos de Transformação**

O processo produtivo utilizado na transformação do plástico determina o seu destino no mercado. A transformação das resinas termoplásticas em produtos plásticos na 3ª geração é realizada por meio de três equipamentos principais: a sopradora, a extrusora e a injetora.

A extrusão permite a fabricação de produtos como filmes de polietileno de baixa densidade (PEBD) para uso como sacos plásticos e tubos de PVC, placas, perfis etc. Uma extrusora consiste essencialmente de um cilindro em cujo interior gira um parafuso de Arquimedes (rosca sem-fim), que promove o transporte do material plástico. Este é progressivamente aquecido, plastificado e comprimido, sendo forçado através do orifício de uma matriz montada no cabeçote existente na extremidade do cilindro. O aquecimento é promovido ao longo do cilindro e no cabeçote, geralmente por resistências elétricas, vapor ou óleo. O material assim amolecido e conformado é submetido a um resfriamento.

A injeção é um processo de transformação similar à fundição sob pressão de metais. A resina, na forma de grânulos ou pó, é plastificada num equipamento similar a uma extrusora. Neste caso, porém, após a plastificação do polímero, o parafuso atua como um êmbolo, injetando-o de uma vez só num molde. É o processo de transformação mais popular, respondendo por 60% do parque de máquinas. Esse tipo de processo é ideal para a fabricação de brinquedos, pára-choques, utilidades domésticas, tampas etc.

A sopradora fabrica produtos como embalagens, bóias, garrafas, tanques de combustível, bolsas etc. As atividades envolvidas neste processo de produção consistem na extrusão ou injeção de um tubo semimanufaturado (parison) sob a ação de aquecimento e ar comprimido no interior, que a seguir é envolvido por um molde e soprado. Uma característica desse processo é permitir a confecção de peças vazadas.

### **3.4. Segmentação do Mercado de Plástico**

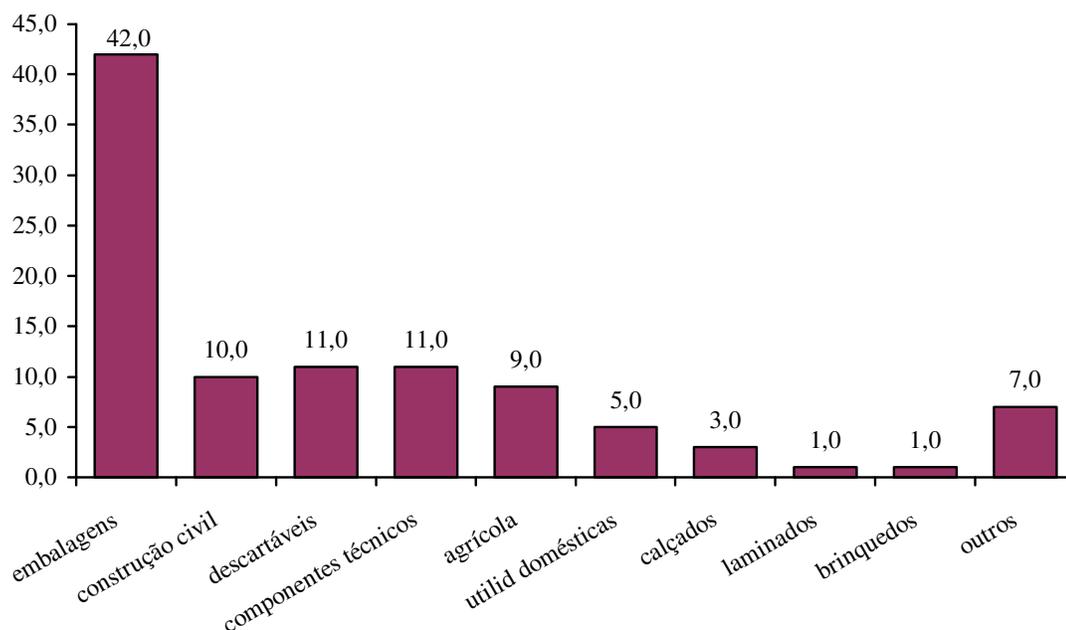
Entre os principais segmentos consumidores dos transformados plásticos destacam-se o de embalagens, construção civil, descartáveis, componentes técnicos e agrícolas (Gráfico 5).

De todos os segmentos, o de embalagens é o que mais consome plástico, aproximadamente 42% do mercado. Uma das características desse segmento é a diversificação, com uma grande variedade de produtos plásticos rígidos ou flexíveis empregados em garrafas, frascos, bandejas, caixas, sacos plásticos e outros que, por sua vez, são utilizados em diversos setores, como de alimentos, produtos de limpeza, higiene pessoal, cosméticos, farmacêuticos etc.

Outra característica positiva desse segmento é seu poder de crescimento mesmo nos momentos de crise. Em 2003, segundo Plástico em Revista (2004/2006), apesar do fraco desempenho de toda a cadeia do plástico, o consumo interno de embalagens plásticas atingiu 1,2 milhão de toneladas, contra 1,1 milhão de tonelada em 2002 e 1,0 milhão em 1999. Em 2005, o consumo de embalagens plásticas chegou a 1,4 milhão de toneladas.

**GRÁFICO 5**  
**Distribuição dos produtos plásticos segundo segmentos do mercado**  
**Brasil - 2005**

(em %)

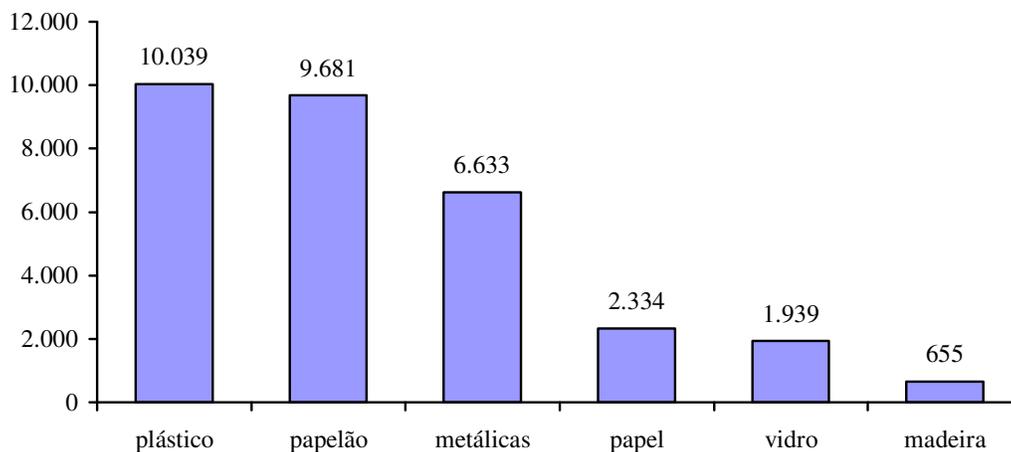


Fonte: Associação Brasileira da Indústria do Plástico – Abiplast

Em 2005, segundo a Associação Brasileira de Embalagens – Abre -, a receita líquida de vendas do segmento de embalagens foi de, aproximadamente, R\$ 31,3 bilhões, R\$ 2,5 bilhões a mais do que no ano anterior.

De acordo com o Gráfico 6, as embalagens plásticas representaram o maior faturamento do segmento, R\$ 10 bilhões, seguido pelas embalagens de papelão, R\$ 9,6 bilhões e embalagens metálicas, R\$ 6,6 bilhões.

**GRÁFICO 6**  
**Receita líquida de vendas da indústria de embalagens segundo material utilizado**  
**Brasil, 2005**  
**(em milhões)**



Fonte: Associação Brasileira de Embalagens – ABRE

A indústria de embalagens plásticas é marcada pela heterogeneidade em relação à estrutura, com uma produção distribuída por empresas dos mais diversos tamanhos e níveis tecnológicos.

A modernização nesse segmento se deu, sobretudo, ao longo dos anos 90, quando a internacionalização da estrutura produtiva e o intenso processo de abertura comercial brasileiro intensificaram a entrada do capital estrangeiro, que na indústria de transformação plástica se estabeleceu nos segmentos de maior valor agregado, como o automotivo, o eletroeletrônico e o de embalagens. Nesse sentido, médias e grandes empresas do ramo de embalagens foram obrigadas a investir em aprimoramento tecnológico para garantir a permanência no mercado.

Em relação à exportação, o segmento de embalagens plásticas exportou, em 2005, um total de US\$ 101.955 milhões, ou 33,4% do comércio externo do setor de embalagens.

Na indústria **automobilística**, o plástico começou a ser introduzido na década de 70, consequência da crise do petróleo e da necessidade de fabricar carros mais leves, e dessa forma, reduzir o consumo de combustível.

Além disso, há outras vantagens na utilização de plástico nos carros, como aumento de segurança, redução de custo e de tempo de produção, maior possibilidade de design e imunidade à corrosão.

No Brasil, atualmente, 15% dos itens que compõem o carro são de produtos plásticos, sendo que, nesse segmento o maior mercado é o de autopeças. Cada veículo utiliza entre 60 e 90 quilos de plástico, sendo 63% em equipamentos internos, 15% no corpo externo, 9% no motor, 8% no sistema elétrico e 5% no chassi. No final da década de 80, a média da aplicação de plástico nos carros nacionais era de apenas 30 quilos. Na Europa, a média chega a 110 kg por veículo.

Entre as vantagens da utilização do plástico no segmento **eletroeletrônico** destacam-se a rapidez e a redução de custo no processo de produção. Além disso, a introdução do plástico nesse segmento favoreceu a popularização dos produtos, tornando-os mais acessíveis aos consumidores, como, por exemplo, algumas linhas de lavadoras que passaram a utilizar gabinetes de plásticos, eliminando algumas etapas do processo de produção, como estamparia, funilaria, soldagem, tratamento químico e pintura. Quando eram fabricadas com aço as lavadoras pesavam em média 26 kg, sendo que com plástico o peso reduziu para 18 kg.

De acordo com a Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletrônicos – Eletros, em 2006, a indústria nacional de eletroeletrônicos aumentou as vendas em 8,54%. Nesse segmento, quase todas as resinas são utilizadas. Produtos como eletrodomésticos e eletrônicos utilizam o poliestireno; tubos de máquinas de lavar roupa são feitos com policloreto de vinila (PVC); gabinetes de utensílios domésticos são produzidos com polietileno; eletroportáteis e plásticos de engenharia, como o ABS, são feitos de polipropileno .

A presença do plástico na **construção civil** se dá com a utilização do policloreto de vinila (PVC). Atualmente, segundo o Sindicato das Indústrias de Resinas Plásticas – Siresp – são produzidas, aproximadamente, 700 mil toneladas da resina ao ano no Brasil, sendo que, cerca de 60% são destinados para o segmento da construção civil. Entre as vantagens da aplicação do PVC na construção civil destacam-se: durabilidade,

alta resistência, evita fungos e cupins, baixo custo, isolamento termoacústico, imune ao mofo, maresia, corrosão, fácil acabamento, não propaga fogo, fácil limpeza e 100% reciclável.

Atualmente, além dos tubos e conexões, que são os principais produtos de PVC empregados na construção, o material é utilizado na fabricação de janelas, perfis, pisos, fios e cabos, cercas, portas sanfonadas, divisórias e forros, decks e coberturas de piscinas, formas de concreto etc.

A participação do plástico na construção civil aumenta anualmente, consolidando as expectativas em relação à sua expansão no setor.

Atualmente, o uso do siding de PVC, que é um revestimento em barras paralelas fixadas a perfis para cobrimento de fachadas comerciais e residenciais, utilizado em larga escala nos Estados Unidos, tem boas perspectivas de crescimento no mercado brasileiro. As vantagens do emprego desse produto na construção civil são a rapidez de instalação e a facilidade na limpeza, além da resistência à tração, aos raios ultravioletas, à poluição e à maresia. A sua aplicação como revestimento elimina as sucessivas etapas de acabamento comuns na construção tradicional, como o chapisco e reboco.

Recentemente, a empresa gaúcha de construção civil Medabil construiu a casa de PVC, que é composta por várias colunas ocas de PVC auto-encaixáveis, preenchidas com concreto leve. Depois de pronta, o proprietário pode optar por paredes de PVC in natura, pintadas e até texturizadas. Esse tipo de construção é comum em países como Chile, México, Filipinas, Canadá e Estados Unidos.

Na agricultura, a tecnologia que permite o uso do plástico é conhecida como plasticultura. A utilização do plástico nesse segmento está presente em sistemas de irrigação de solos, na cobertura de silos para armazenagem de grãos e em tubos para ventilação de estoques de cereais, entre outras aplicações.

O retorno financeiro de uma cultura protegida pelo plástico chega a ser até três vezes maior em relação à outra sem cobertura.

O abastecimento de água por meio de tubos e dutos plásticos faz com que regiões como o sul da Califórnia e os desertos de Israel, caracterizadas por solos áridos, estejam, atualmente, entre as áreas mais férteis e produtivas do mundo. Na Espanha, mais precisamente na região de Almeria, a plasticultura transformou uma área com 15 mil

hectares em uma das principais produtoras de hortigranjeiros da Europa. Trata-se da maior concentração mundial de plásticos aplicados na agricultura.

### **3.5. Reestruturação produtiva na indústria de transformação plástica**

#### **3.5.1. Relações entre as empresas e a terceirização**

Na indústria de transformados plásticos a reestruturação produtiva foi acompanhada, principalmente, por duas situações: a crescente formação de parcerias com fornecedores, observada entre as grandes empresas do setor e produtoras de resinas, e a terceirização de atividades antes desenvolvidas na própria empresa.

De fato, no centro dessas duas situações, encontram-se os diferentes níveis de poder econômico decorrente da participação no mercado de pequenas e grandes empresas do setor.

Segundo Fleury (1998), as interfaces entre as empresas de transformação de plástico e os seus fornecedores e clientes dizem respeito à cooperação e conflito, confiança e desconfiança, submissão ou autonomia, que são aspectos que vão influenciar a definição de estratégias, o modelo organizacional e as formas de produzir das empresas desse setor.

A Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec – 2003 revela que para o total das empresas que implementaram inovações tecnológicas, a formação de parcerias com outras organizações atinge, em média, apenas 2% das empresas com até 99 empregados e 40,3% daquelas com mais de 500 empregados.

Vale ressaltar que, como a amostra da pesquisa é formada por 79,7% de pequenas empresas com até 49 empregados, seus movimentos são os que mais afetam os indicadores de inovação. Ou seja, se levarmos em consideração o total das empresas de transformação plástica, nota-se que apenas 2,4% realizaram cooperação com outras organizações, sendo que as principais parcerias foram feitas com clientes ou consumidores brasileiros. As parcerias com empresas estrangeiras foram realizadas apenas por poucas organizações que pertenciam a grupos econômicos.

Com as produtoras de resinas a parceria é, praticamente, exclusividade das grandes empresas de transformação plástica, capazes de negociar grande volume de matéria-prima. Além disso, esse processo de parceria e cooperação entre empresas de 2ª e 3ª

gerações foi facilitado pela entrada no setor de grandes organizações estrangeiras com recursos econômicos e capacitação tecnológica suficientes para realizar volumosas transações comerciais.

Concomitantemente, o processo de transferência para outras empresas de atividades inicialmente realizadas na própria organização resultou tanto em redução de custos e melhoria na qualidade dos produtos (tornando-os mais adequados às necessidades dos grandes clientes) quanto na deterioração das condições e relações contratuais do trabalho nas prestadoras de serviços.

Na indústria de transformação do plástico, esse fenômeno contribuiu para o favorecimento da constante entrada no mercado de pequenos empreendimentos, em sua maioria familiar, que acabaram se instalando em atividades ligadas à fabricação de produtos com menor valor agregado.

No entanto, por trás da baixa barreira à entrada de pequenos estabelecimentos no setor e do processo de terceirização, destacam-se as péssimas condições de trabalho e segurança e a constante busca das grandes empresas por ganhos de produtividade e formas de burlar as conquistas dos trabalhadores. Dessa forma, o principal motivo do atual processo de terceirização é mais evidente na redução dos custos trabalhistas da mão-de-obra terceirizada.

A grande empresa, que transfere parte de sua produção para as pequenas, deixa para esta a responsabilidade do pagamento dos encargos sociais e o risco do direito trabalhista e estabelece o preço que está disposta a pagar pela etapa contratada do processo de produção.

Nesse sentido, a relação entre empresas-mãe e empresas terceiras é muito desigual, em função de suas diferenças estruturais e econômicas. Nas empresas terceirizadas, em geral, os investimentos em segurança, qualificação e benefícios são poucos ou inexistentes e os níveis salariais praticados, bem mais baixos.

Além disso, as grandes organizações dos segmentos demandantes de produtos plásticos, como o de embalagens, eletroeletrônico e automobilístico, exigem que as fornecedoras façam parte dos programas de qualidade total e tenham capacidade para oferecer produtos tecnologicamente desenvolvidos de acordo com as necessidades do mercado consumidor.

No entanto, a transformação das relações interempresariais na indústria de transformação do plástico não ocorre apenas a partir da relação entre as empresas. O Estado e os sindicatos dos trabalhadores também participam por meio de normas de segurança, fiscalização e espaços tripartites abertos a discussões e soluções de problemas, como o Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva do Plástico.

### **3.5.2. Inovações tecnológicas e organizacionais**

Entre os aspectos principais das transformações no interior das empresas destacam-se a informatização e as mudanças organizacionais.

Segundo o DIEESE (1997), a informática, a automação flexível e os novos métodos de organização e gestão da empresa, da produção e do trabalho são as formas assumidas pela inovação tecnológica moderna.

No entanto, esse conjunto de elementos referentes à inovação, seja microeletrônica, sistema *just in time/kanban* ou círculos de controle de qualidade – CCQs, é introduzido de forma diferenciada nas empresas. Na indústria de transformação plástica pode-se dizer que o limite está relacionado ao poder econômico.

Nesse sentido, o acesso à informatização e automação dos processos de produção no setor é um dos elementos que diferencia pequenas de grandes empresas.

A crescente necessidade de melhoria de qualidade, de estabilização do processo, de aumento de produtividade, de redução de custos, de diminuição de estoques (*just-in-time*) e de maior flexibilidade impõe às empresas de transformados plásticos uma atuação diferenciada no mercado. Nessa direção, se sobressaem os programas de qualidade total que fazem parte das estratégias de reestruturação empresarial. De acordo com o DIEESE (1997), são muitos os programas de certificação de qualidade existentes atualmente nas empresas brasileiras e cada uma delas adota um nome diferente para individualizar e envolver seus funcionários.

De acordo com a Tabela 7, nota-se que 47,9% das empresas de fabricação de produtos plásticos que implementaram algum tipo de inovação, no período de 2001-2003, consideraram que a melhoria na qualidade dos produtos é o impacto mais importante. A manutenção da participação da empresa no mercado foi considerada como resultado importante para 45,4% dessas empresas, seguida pelo aumento da capacidade produtiva

tido como grande impacto trazido pela inovação tecnológica por 43,8% das empresas. A redução do impacto ambiental e em aspectos ligados à saúde e à segurança do trabalhador foi considerada por 33,8% das empresas um item que sofreu alto impacto com a inovação tecnológica, contra 51,4% das que julgaram ser o impacto baixo e inexistente ou que nem investiram em inovações voltadas para tal.

**TABELA 7**  
**Empresas da indústria de transformação plástica<sup>1</sup> que implementaram inovação, segundo grau de importância dos principais impactos**  
**Brasil – 1998-2000/2001-2003**

(em %)

<b>Principais impactos</b>	<b>alta</b>	<b>média</b>	<b>baixa e não realizou</b>
Melhoria da qualidade dos produtos	47,9	13,8	38,3
Manutenção da participação da empresa no mercado	45,4	25,4	29,2
Aumento da capacidade produtiva	43,8	11,7	44,5
Redução do impacto ambiental e em aspectos ligados à saúde e segurança	33,8	14,9	51,4

Fonte: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec - 2000 e 2003.

Elaboração: DIEESE

Nota: 1) Aproximadamente 25% dessas empresas são fabricantes de produtos plásticos e de borracha

Obs.: A participação das pequenas empresas com até 49 empregados representam 79,7% do universo das empresas pesquisadas na Pintec 2003.

A pressão por certificações de qualidade alterou a relação existente entre as empresas de 3ª geração da cadeia do plástico e o mercado consumidor representado pelos segmentos compradores de artefatos plásticos. Para comercializar com as empresas dos diversos segmentos, como automobilístico, embalagens, eletroeletrônico e construção civil, há uma série de exigências que obrigam as fornecedoras a adaptarem todo seu sistema de gestão e organização interna.

O fato é que muitas alterações introduzidas na organização das empresas do setor de transformados plásticos acompanharam as exigências das empresas clientes.

Um exemplo disso é a CGE - Sociedade Fabricadora de Peças Plásticas, empresa de médio porte localizada no município de Mauá/SP, que fornece peças para o setor automobilístico. Após um período de crise e quase falência, teve que ajustar todo seu processo produtivo aos novos métodos de trabalho.

Para comercializar com as montadoras GM, Ford, Crysler e Volkswagen, a empresa teve que adquirir a certificação de qualidade adotada por cada uma delas. As três primeiras empresas exigem a ISO 9000 TS e a quarta ISO 9000 VDA.

Essas certificações contemplam manutenções semestrais necessárias para qualificar a empresa a fornecer novos produtos para a montadora.

Para obter os certificados a empresa se ajustou a processos predeterminados como, por exemplo, a confecção dos moldes utilizados nas máquinas injetoras que devem ser desenvolvidos de acordo com uma engenharia específica, que estabelece uma série de processos para organizar todo o trabalho até que a peça pronta chegue ao cliente.

Além disso, para garantir a qualidade do produto, a resina deve ser comprada de determinado fornecedor, as embalagens devem estar adequadas para não danificarem o produto até seu destino e as documentações e os registros de todo o processo devem estar sempre atualizados.

Com a introdução das novas formas de gestão do trabalho a empresa passou pelo processo de 5S<sup>12</sup>, no qual todos os trabalhadores são treinados e responsabilizados pela organização do trabalho e pelo aumento de produtividade.

Os indicadores de produção estão disponíveis em um mural na forma de gráficos para que todos os trabalhadores possam ver. Dessa forma, o rearranjo interno pelo qual passou a empresa implicou, necessariamente, na exigência de trabalhadores mais qualificados e participativos.

O processo de reestruturação produtiva de várias empresas de transformados plásticos fornecedoras de peças, sobretudo as voltadas para a indústria automobilística e eletroeletrônica, iniciou-se pela introdução do sistema *just-in-time* de organização da produção. Um dos requisitos de competitividade requeridos pelas organizações destes setores é a entrega em lotes menores e em curtos intervalos de tempo, o que garante que as peças cheguem à fábrica quase no instante em que serão utilizadas na produção.

No entanto, em relação à introdução de novas tecnologias, a Tabela 8 revela que a inovação tecnológica na indústria de transformação de artigos de plástico caiu entre os

---

<sup>12</sup> Programa de gerenciamento participativo que objetiva criar condições de trabalho adequadas a todas as pessoas em todos os níveis hierárquicos da organização. A sigla 5S deriva das iniciais de cinco palavras japonesas: SEIRI, senso de utilização; SEITON, senso de ordenação; SEISO, senso de limpeza; SEIKETSU, senso de saúde; e SHITSUKE, senso de autodisciplina.

períodos analisados: entre 1998-2000 a taxa de inovação<sup>13</sup> era de 39,7%, nos anos 2001-2003 passou para 36,2%. Além disso, apesar da inovação em processo ser a opção mais utilizada pelas empresas, nota-se que houve uma alteração na composição da taxa de inovação o que indica que as estratégias de inovação adotadas pelas empresas também mudaram. No período de 1998-2000 a taxa de inovação em processo era de 33,1%, entre 2001-2003 passou para 29,2%. Na contramão observa-se a orientação de inovar em produto que passou de 22,3% para 22,9%. Neste último tipo de inovação permanece o predomínio dos produtos novos apenas para a empresa, apresentando um avanço de 0,4 ponto percentual.

Segundo a Pintec, o decréscimo das inovações, observado de forma geral para as empresas nacionais de todas as faixas de tamanho, sugere a influência do quadro macroeconômico nas escolhas de investimento realizadas no período de 2001-2003. Em 2000, com um ambiente macroeconômico mais favorável, um maior número de empresas realizou projetos mais dispendiosos. Em 2003, o cenário mais inadequado levou um maior número de organizações a adotarem estratégias mais cautelosas, menos caras e arriscadas.

**Tabela 8**  
**Empresas da indústria de transformação plástica que implementaram inovação, segundo taxa de inovação e composição da taxa**  
**Brasil – 1998-2000/2001-2003**

	(em%)	
<b>Taxa de inovação</b>	<b>1998-2000</b>	<b>2001-2003</b>
<b>Taxa de inovação</b>	<b>39,7</b>	<b>36,2</b>
<b>Taxa de inovação de produto</b>	<b>22,3</b>	<b>22,9</b>
novo para a empresa	19,1	19,5
novo para o mercado nacional	4,5	3,7
<b>Taxa de inovação de processo</b>	<b>33,1</b>	<b>29,2</b>
novo para a empresa	29,6	27,7
novo para o setor no Brasil	4,1	1,5

Fonte: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec, 2000 e 2003.

Elaboração: DIEESE.

Obs.: A participação das pequenas empresas com até 49 empregados representa 79,7% do universo das empresas pesquisadas na Pintec 2003.

Na Tabela 9, percebe-se que o desenvolvimento de inovações implementadas em produtos realizado pela própria empresa aumentou, permanecendo responsável pela maior participação. Entre 1998-2000, 74,9% das empresas eram responsáveis pelo

<sup>13</sup> A taxa de inovação total para todas as indústrias pesquisadas é de 31,5%, entre 1998-2000, e 33,3%, entre 2001-2003.

desenvolvimento de seu próprio produto, contra 91,3% entre 2001-2003. No outro extremo, nota-se a inovação em processo: entre 1998-2000, este tipo de inovação foi realizado por outras empresas ou institutos em 78,4% das organizações; em 2001-2003, 87,9% terceirizaram o desenvolvimento de inovação em processo.

**TABELA 9**  
**Distribuição das empresas da indústria de transformação plástica que implementaram inovação, segundo responsável pelo desenvolvimento da inovação. Brasil – 1998-2000/2001-2003**

	(em %)	
<b>Inovação de produto</b>	<b>1998-2000</b>	<b>2001-2003</b>
Realizada pela própria empresa	74,9	91,3
Realizada por outra empresa do grupo	3,0	1,4
realizada pela empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	10,4	3,4
Realizada por outras empresas ou institutos	11,6	4,1
<hr/>		
<b>Inovação de processo</b>	<b>1998-2000</b>	<b>2001-2003</b>
Realizada pela própria empresa	14,1	10,7
Realizada por outra empresa do grupo	0,4	0,5
realizada pela empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	7,1	0,9
Realizada por outras empresas ou institutos	78,4	87,9

Fonte: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec, 2000 e 2003.

Elaboração: DIEESE

No que diz respeito à percepção qualitativa da importância das atividades desenvolvidas para inovar, os dados da Tabela 10 revelam que a aquisição de máquinas e equipamentos foi atribuída por um maior número de empresas (66,3%) como a atividade com o maior grau de importância. Treinamento foi considerado prioritário para 41,9% das organizações, contra 46,1% daquelas que declaram ser esta atividade de baixa importância e que não tinham realizado.

Vale ressaltar que, entre as empresas de transformação plástica consideradas inovadoras, apenas 22,3% apontaram que o desenvolvimento de atividades internas de pesquisa e desenvolvimento tem alta importância, contra 74,6% daquelas que declaram que estas atividades eram de baixa importância e que não tinham realizado. No caso do desenvolvimento das atividades inovativas que possibilitaram à introdução de novas tecnologias de mercado, nota-se que somente 11,4% das empresas desse setor atribuiu alta importância a esse item e 81,6% declarou que era de baixa importância e que não tinham realizado.

**TABELA 10**  
**Participação das empresas inovadoras da indústria de transformação, segundo atividades inovativas desenvolvidas e grau de importância**  
**Brasil - período 2001-2003**

(em %)

<b>Atividades inovativas</b>	<b>alta</b>	<b>média</b>	<b>baixa e não realizou</b>
Aquisição de máquinas e equipamentos	66,3	11,3	22,4
Treinamento	41,9	12,0	46,1
Projeto industrial e outras preparações técnicas	35,4	13,2	51,4
Atividades internas de pesquisa e desenvolvimento	22,3	3,1	74,6
Introdução de novas tecnologias no mercado	11,4	7,1	81,5
Aquisição de outros conhecimentos externos	5,4	1,1	93,5
Aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento	3,1	2,0	94,9

Fonte: Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica – Pintec, 2000 e 2003.

Elaboração: DIEESE.

Quanto às mudanças estratégicas e organizacionais, segundo a Pintec (2003), das empresas de transformação plástica que implementaram inovações tecnológicas, 42,9% indicaram que estas estiveram relacionadas à estética ou ao desenho do produto e outras mudanças subjetivas, 16,3% implementaram alterações na estrutura organizacional, 15,6% realizaram mudanças significativas nos conceitos/estratégias de marketing, 11,4% fizeram implementação de novos métodos visando a atender normas de certificação, 9% adotaram técnicas avançadas de gestão da produção e 5% implementaram outros tipos de mudanças estratégicas ou organizacionais.

Por outro lado, as que não implementaram nenhum tipo de inovação tecnológica declararam que os fatores impeditivos considerados de maior importância foram: elevados custos necessários para inovar, excessivos riscos econômicos, escassez de fontes apropriadas de financiamento, dificuldades para se adequar a padrões e normas e falta de informação sobre tecnologia.

### **3.6. Perfil dos trabalhadores na indústria de transformação plástica**

A indústria de transformação plástica é o elo da cadeia produtiva petroquímica que absorve o mais elevado contingente de mão-de-obra.

Nesse setor, as condições precárias de trabalho são potencializadas pelo grande número de micro e pequenas empresas, aproximadamente 90% do total, com poucos recursos para investir em formação profissional e em novos equipamentos. Aliado a isso, está a

dificuldade em garantir maior segurança para os trabalhadores, sobretudo aqueles que trabalham em atividades cujo processo produtivo oferece graves riscos para a saúde.

Na distribuição dos trabalhadores pelos setores que compõem a indústria de transformação plástica, apresentada na Tabela 11, nota-se que no período houve uma queda na participação de dois setores, enquanto outros dois aumentaram-na no total de trabalhadores. Os dois perdedores foram os setores de fabricação de artefatos diversos de plástico e de laminados planos e tubulares, que representavam, respectivamente, em 1995, 59,4% e 5,5%, passando, em 2005, para 52,9% e 4,6%. Por outro lado, os que aumentaram sua participação no total de emprego da indústria plástica foram: fabricação de embalagem de plástico, de 29,9% para 32,9%, e fabricação de calçados de plástico, de 5,2% para 9,6%.

O aumento do emprego neste último pode estar relacionado, principalmente, à transferência e instalação de empresas de calçados para o Nordeste do país, como a Grendene, em busca de incentivos fiscais e mão-de-obra mais barata.

Segundo Santos (2001), na década de 90, as empresas de calçados que se instalaram no Nordeste, sobretudo no Ceará, procuravam reduzir custo de produção e transporte e contratar mão-de-obra mais barata e abundante. Além disso, a busca pela maior participação no mercado externo também poderia se favorecer da maior proximidade dessa região em relação aos Estados Unidos, principal importador.

É importante ressaltar que, de acordo com a RAIS, em 1995, o Estado do Ceará representava 42% do total de emprego formal do setor de calçados de plástico; em 2005, absorvia 74,5% do total de trabalhadores desse setor.

**TABELA 11**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo setores. Brasil – 1995 e 2005**

	(%)	
<b>Setores</b>	<b>1995</b>	<b>2005</b>
Fabricação de artefatos diversos de plástico	59,4	52,9
Fabricação de embalagem de plástico	29,9	32,9
Fabricação de laminados planos e tubulares plástico	5,5	4,6
Fabricação de calçados de plástico	5,2	9,6
Total	100,0	100,0

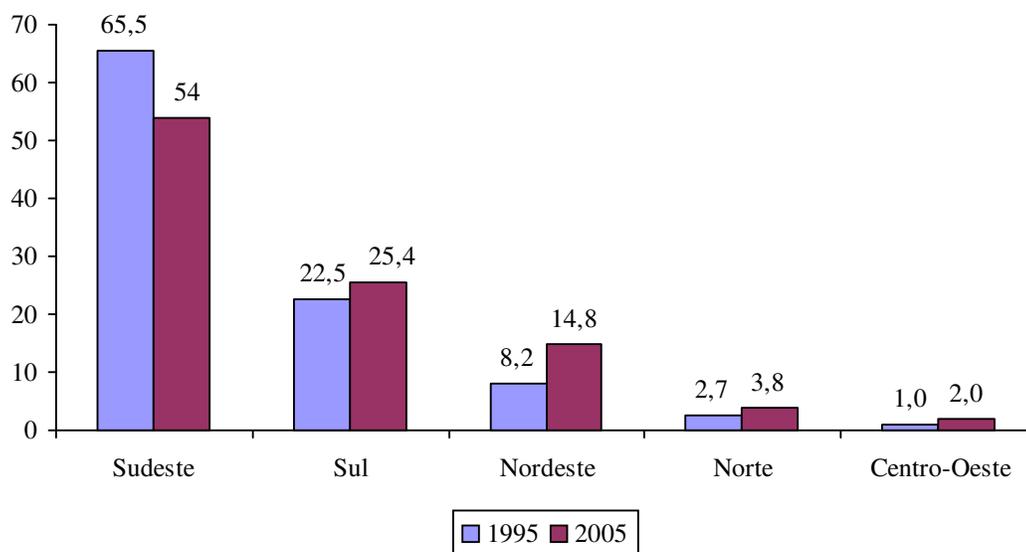
Fonte: MTE. RAIS

Elaboração: DIEESE

O gráfico 7 mostra que o Sudeste é a região que mais perdeu participação no total de emprego formal nesse setor, apesar de continuar apresentando a maior concentração de trabalhadores da indústria de transformação plástica. Em 1995, 65,5% dos trabalhadores concentravam-se nessa região, sendo que em 2005 a participação caiu para 54,0%. Por outro lado, nota-se que no Nordeste houve um aumento significativo da participação desses trabalhadores, de 8,2% para 14,8% no período.

**GRÁFICO 7**  
**Distribuição dos trabalhadores formais da indústria de transformação plástica por grandes regiões Brasil – 1995-2005**

(%)

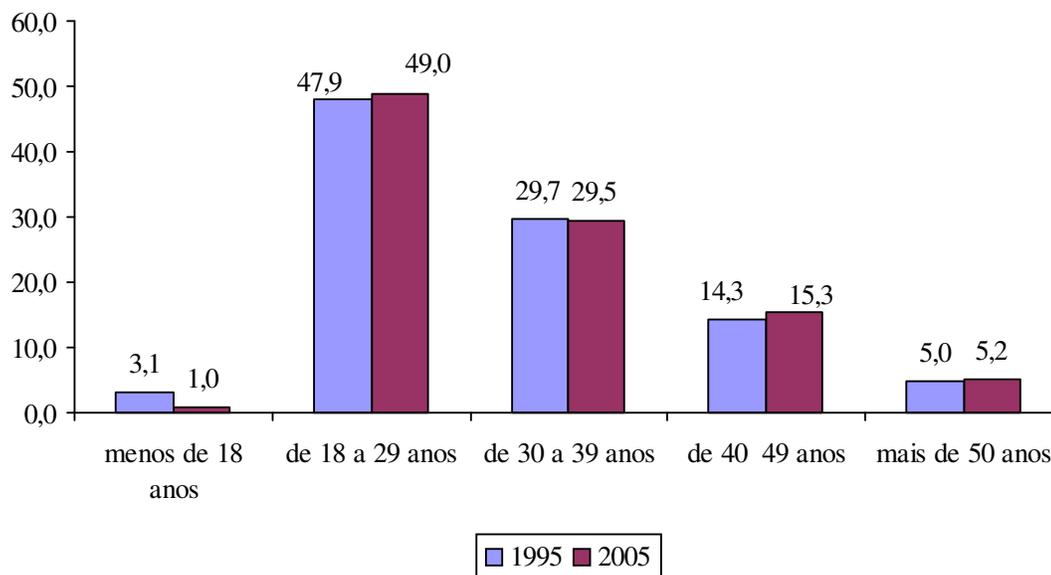


Fonte: MTE/RAIS  
Elaboração: DIEESE

A distribuição dos trabalhadores por idade mostra que a faixa etária de 18 a 29 anos apresenta a maior concentração nos dois períodos analisados, seguida pelos trabalhadores com idade entre 30 e 39 anos. Em termos de evolução, as duas representavam, em 1995, respectivamente, 47,9% e 29,7%, passando para 49,0% e 29,5%, em 2005. Por outro lado, observa-se a tendência à redução da participação relativa dos empregados com menos de 18 anos (Gráfico 8).

**GRÁFICO 8**  
**Distribuição dos trabalhadores formais da indústria de**  
**transformação plástica por faixa etária**  
**Brasil – 1995-2005**

(%)

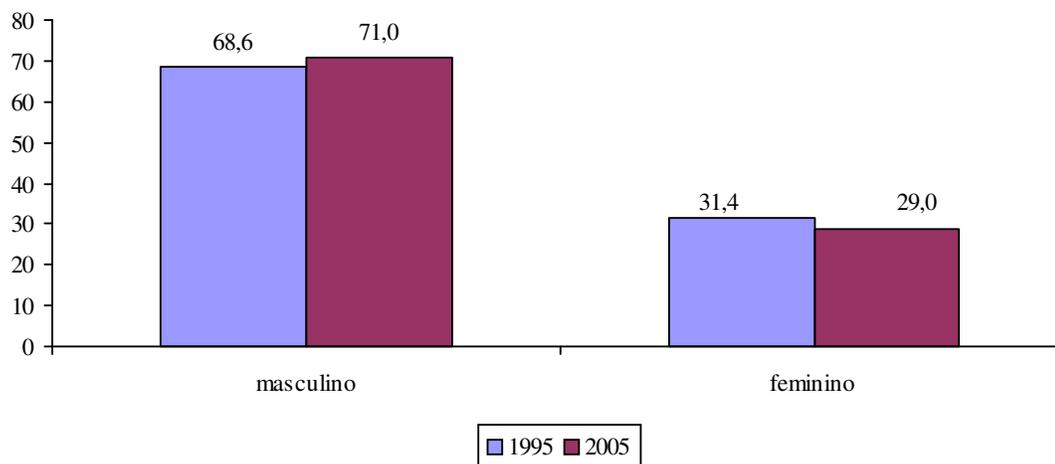


Fonte: MTE. RAIS  
 Elaboração: DIEESE

De acordo com o Gráfico 9, a participação relativa de trabalhadores, por sexo, na força de trabalho da indústria de transformação do plástico não apresentou variação significativa no decorrer dos anos analisados. Durante o período, a predominância da força de trabalho masculina foi consolidada. Em termos de evolução, observa-se uma leve tendência à ampliação da participação do sexo masculino e uma diminuição da presença feminina no setor. Em 1995, 68,6% dos trabalhadores eram homens, em 2005 a participação subiu para 71,0%.

**GRÁFICO 9**  
**Distribuição dos trabalhadores formais da indústria de transformação plástica por sexo**  
**Brasil – 1995-2005**

(%)



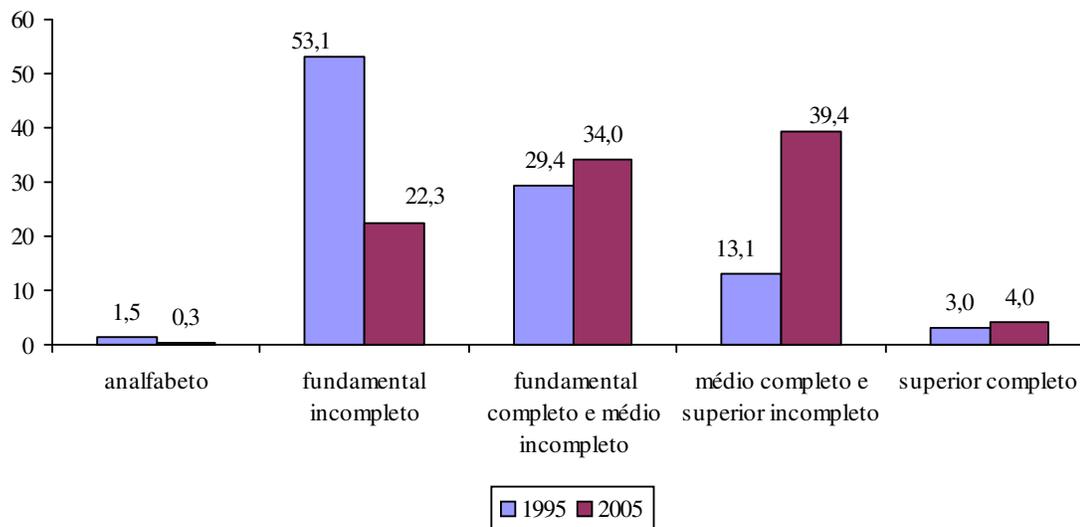
Fonte: MTE/RAIS  
Elaboração: DIEESE

Em relação ao nível de instrução, o Gráfico 10 mostra que, na indústria de transformação plástica, a participação dos trabalhadores analfabetos indicou tendência de queda no período analisado. Por outro lado, pode-se perceber que a tendência de elevação do nível à instrução desses trabalhadores manteve-se positiva durante todo o tempo examinado.

Em 1995, 1,5% dos trabalhadores desse setor não possuía nenhum grau de instrução; em 2005 essa porcentagem baixou para 0,3%. Paralelamente, a daqueles com ensino fundamental incompleto, caiu de 53,1% para 22,3%. Seguindo em movimento contrário, observam-se os trabalhadores com ensino fundamental completo e médio incompleto, cuja participação aumentou de 29,4% para 34,0%. Na mesma direção, notam-se aqueles com nível médio completo e superior incompleto que registraram o maior crescimento relativo na participação, passando de 13,1% para 39,4%. Os trabalhadores com nível superior completo registraram uma elevação de 1,0 ponto percentual no período observado.

**GRÁFICO 10**  
**Distribuição dos trabalhadores formais da indústria de transformação plástica por grau de instrução**  
**Brasil – 1995-2005**

(%)



Fonte: MTE/RAIS  
 Elaboração: DIEESE

No que tange à participação dos trabalhadores por sexo e faixa etária nota-se, na Tabela 12, que a presença tanto masculina quanto feminina caiu significativamente entre os empregados com menos de 18 anos de idade. No entanto, na faixa entre 18 e 29 anos, percebe-se que os homens aumentaram sua participação de 46,6% para 48,7%, ao passo que as mulheres diminuíram de 50,9% para 49,6%. Nas faixas etárias seguintes, de forma geral, observa-se uma queda ou estabilidade na participação masculina e uma elevação da feminina.

**TABELA 12**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo faixa etária e sexo**  
**Brasil – 1995 e 2005**

Faixa etária	1995		2005	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
menos de 18 anos	3,0	3,3	1,1	0,8
de 18 a 29 anos	46,6	50,9	48,7	49,6
de 30 a 39 anos	29,3	30,6	28,8	31,1
de 40 a 49 anos	15,2	12,3	15,5	14,8
mais de 50 anos	5,9	2,9	5,8	3,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MTE. RAIS  
Elaboração: DIEESE

Considerando-se a distribuição dos trabalhadores na indústria de transformação plástica, por grau de instrução e sexo, os dados da Tabela 13 mostram que, até o ensino fundamental incompleto, a participação masculina e feminina teve trajetória semelhante, indicando queda acentuada de ambos os sexos. Por outro lado, apesar do aumento observado tanto para homens quanto para mulheres com ensino fundamental completo e médio incompleto, constata-se que, em 1995, as trabalhadoras desse setor apresentavam uma participação equivalente à dos trabalhadores, respectivamente, 29,6% e 29,3%.

Em 2005, mesmo com a elevação da participação dos dois sexos, percebe-se um aumento maior da presença masculina, com 34,9%, contra 31,9% da feminina. No entanto, ocorreu o oposto em relação à distribuição de homens e mulheres com ensino médio completo e com superior completo. Por exemplo, enquanto, em 1995, a presença masculina com o nível mais elevado de instrução era de 3,2%, a feminina era de 2,6%; em 2005 passou para 3,7% e 4,3%, respectivamente, indicando uma variação relativa de 14,9% e 61,8%.

**TABELA 13**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo grau de instrução e sexo**  
**Brasil – 1995 e 2005**

(%)

Grau de instrução	1995		2005	
	Masculino	Feminino	Masculino	Feminino
Analfabeto	1,5	1,3	0,3	0,2
fundamental incompleto	53,4	52,5	22,9	20,9
fundamental completo e médio incompleto	29,3	29,6	34,9	31,9
médio completo/superior incompleto	12,6	14,0	38,3	42,3
superior completo	3,2	2,6	3,7	4,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MTE. RAIS  
Elaboração: DIEESE

Em relação à distribuição do emprego formal segundo grau de instrução e faixa etária, apresentada na Tabela 14, percebe-se que a queda da participação de trabalhadores analfabetos no período analisado foi intensa em todas as idades, bem como entre aqueles com ensino fundamental incompleto, que indicou uma queda com maior intensidade para os trabalhadores com menos de 18 anos e, com menor intensidade, entre os empregados com 50 anos ou mais, que continuaram indicando a maior presença no período. Paralelamente, nota-se que o aumento da participação de trabalhadores nos níveis mais elevados de instrução, apesar de ter ocorrido em todas as idades, foi mais intenso entre os jovens (até 29 anos) com médio completo e superior incompleto.

**TABELA 14**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo grau de instrução e faixa etária**  
**Brasil – 1995 e 2005**

(%)

Grau de instrução	1995					2005				
	menos de 18 anos	18 a 29	30 a 39	40 a 49	50 ou +	menos de 18 anos	18 a 29	30 a 39	40 a 49	50 ou +
Analfabeto	0,8	1,0	1,4	2,2	4,6	0,1	0,1	0,2	0,4	1,1
fundamental incomp.	57,4	48,9	52,6	60,1	66,9	13,0	14,7	25,8	33,1	43,9
fundamental comp e médio incomp.	38,2	33,8	27,0	21,1	15,6	73,1	35,0	32,6	32,6	28,5
médio comp e superior incomp.	2,8	14,4	14,1	10,3	7,2	13,9	48,0	36,1	27,2	19,2
Superior comp.	0,1	1,3	4,4	5,6	4,9	0,0	2,2	5,3	6,6	7,3
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: MTE. RAIS  
 Elaboração: DIEESE

### 3.6.1 Qualificação profissional na indústria de transformação plástica

A constituição do parque industrial brasileiro, estabelecido com o processo de industrialização, ocorreu com uma reduzida participação de trabalhadores qualificados e um grande contingente de pouco qualificados, mas que atendiam às necessidades das empresas que aqui se estabeleciam.

Atualmente, contudo, o cenário mostra-se muito diferente. Com a introdução das novas tecnologias e a constante exigência do aumento de produtividade e qualidade do produto, torna-se mais importante a formação do profissional potencializada pela maior necessidade de qualificação.

Segundo o DIEESE (1998), a internacionalização da economia pressupõe a adoção de novas tecnologias na produção e na organização do trabalho, que com os avanços da microeletrônica, passa a exigir novos perfis ocupacionais, para os quais a escolaridade básica completa e de qualidade aparece como uma condição necessária.

Um exemplo de como as exigências por um trabalhador mais qualificado têm ganhado força nos espaços de diálogo criados entre o setor produtivo (trabalhadores e empresários), o Governo e o Congresso Nacional, é que, atualmente, uma das propostas da bancada dos trabalhadores no Fórum de Competitividade da Indústria de Transformação Plástica é aproximar o nível de qualificação dos empregados do setor aos parâmetros competitivos internacionais.

Na realidade, essa preocupação de elevar o nível de qualificação dos operários do setor, sobretudo aqueles relacionados às atividades de produção de bens, vai ao encontro com as exigências feitas pelas empresas de médio e grande porte, na contratação de mão-de-obra, principalmente aquelas que desenvolvem produtos de maior valor agregado e com padrão de qualidade mais alto.

Conforme o DIEESE (1998), os requisitos de escolaridade agora impostos para todos os trabalhadores, inclusive os do chão de fábrica, sinalizam a revalorização da educação geral, ao passo que, nos padrões atuais, a qualificação profissional não estaria situada apenas nos cursos de formação profissional e vocacional. A educação escolar passa a ser considerada fundamental para o desenvolvimento das habilidades intelectuais e do domínio dos conhecimentos científicos básicos, sobre o qual será construída, posteriormente, a qualificação profissional do indivíduo.

Além disso, com as transformações ocorridas no mundo do trabalho impostas pela reestruturação produtiva, nas atuais condições de introdução das novas tecnologias, o desenvolvimento da competitividade do setor produtivo exige que exista a disponibilidade de uma base de mão-de-obra qualificada.

Para o DIEESE (1998), a disponibilidade de uma força de trabalho mais educada é uma das condições necessárias para viabilizar as estratégias produtivas focadas na capacidade de aprendizado e inovação das empresas.

A introdução de novos produtos e processos produtivos e a ampliação de recentes métodos de organização da produção vêm ocorrendo com muita rapidez. Nesse cenário, uma das principais características das transformações atuais na base produtiva é a aceleração do progresso técnico e, com isso, o crescimento da importância do acúmulo de conhecimento na geração de riqueza.

Na indústria do plástico, um dos elementos que mais contribui para maior assimilação do seu produto pelo mercado consumidor é sua capacidade de inovar, ou seja, de fabricar produtos mais resistentes e similares àqueles cujo mercado é dominado por outros, como, por exemplo, o vidro, no caso de embalagem e recipientes. Na indústria de construção civil e automotiva, o maior uso do plástico está relacionado tanto à sua resistência quanto ao design. A capacidade de investimento em P&D, sobretudo na 2ª geração da cadeia, possibilitou o desenvolvimento de matérias-primas que permitiram o maior uso do plástico em novos segmentos de mercado.

Segundo Piccinni (1997), na indústria de transformação plástica as exigências sobre o operador estão cada vez maiores, no sentido de melhorar a qualidade do produto fabricado e de qualificação profissional. Com a maior utilização das novas tecnologias e inovações na organização da produção e do trabalho, nota-se um aumento da demanda por um trabalhador com um mínimo de conhecimento técnico, dificultando a admissão de trabalhadores sem as qualificações exigidas pelos processos utilizados na fabricação.

Além disso, a falta de centros de formação de profissionais para a indústria do plástico no início da década de 80, inicialmente favoreceu uma política empresarial voltada para a estabilidade do trabalhador. No período de 1983 a 1988, a indústria do plástico passou por uma recessão, seguida por falências, diminuição da produção e do emprego. Nesse mesmo período, surgem as escolas de formação de recursos humanos para este setor, normalmente vinculadas ao Senai (Piccinni, 1997).

A partir de 1989, graças ao aumento da demanda interna de produtos plásticos, o número de admitidos no setor se elevou; no entanto, sem as mesmas garantias de estabilidade no emprego.

### **3.6.2. A demanda de qualificação profissional na indústria de transformação plástica decorrente das novas tecnologias e das modificações na organização da produção e na organização do trabalho**

A alteração no padrão de organização do processo produtivo trouxe novos elementos que passaram a direcionar o debate sobre a qualificação profissional.

A introdução das novas tecnologias e as mudanças organizacionais do trabalho e produção modificaram todo o processo de trabalho, que para ser executado passou a demandar um trabalhador mais qualificado.

Dessa forma, a manutenção desse novo modelo produtivo passou a requerer um profissional com uma compreensão mais global do processo de trabalho e que pudesse interagir de forma mais criativa com o sistema produtivo. Ou seja, para se inserir e permanecer no mercado de trabalho, o indivíduo deveria possuir uma gama maior de habilidades e conhecimentos.

Entre as características de organização do trabalho nesse novo processo sobressaem: visão do conjunto do processo de trabalho no qual está inserido, o trabalho cooperativo

em equipe e a possibilidade do trabalhador executar várias tarefas (fabricação, manutenção, controle de qualidade e gestão da produção), o que implica funcionamento fundado na polivalência.

Dessa forma, passa a ser incluída nas tarefas desse profissional a manutenção e ajuste dos equipamentos, no caso de surgimento de problemas. Nesse processo, surgem nas fábricas outros parâmetros para orientar o trabalhador, como painéis, leitura de mostradores, gráfico de desempenho da produção etc.

Na indústria de transformação plástica, um dos principais problemas apontados pelos representantes dos trabalhadores e empresários é a insuficiência de mão-de-obra qualificada. A fundamental demanda nesse setor é de um profissional que conheça melhor o processo de produção do plástico, principalmente o operador de máquinas injetoras.

Essa insuficiência é ainda maior para as empresas que fabricam produtos de maior valor agregado, como materiais plásticos de engenharia, com máquinas modernas e que atendem segmentos exigentes e que necessitam de uma produção mais elaborada, como o de embalagens e automotivo. Nessas empresas, é urgente a necessidade de profissional mais qualificado, que conheça não só o processo básico, mas também que seja capaz de identificar as diferentes resinas e requisitos na transformação de cada uma delas.

Segundo Coutinho (2002), surge também a necessidade de profissionais para a área de desenvolvimento e design, de forma que as empresas possam atuar de maneira mais articulada com os clientes. Apesar de ainda serem poucos atualmente, a tendência é que a presença de profissionais nas empresas transformadoras, acompanhando o desempenho de seus produtos na linha de produção do cliente, se torne cada vez mais uma forma de diferenciação entre as organizações.

Outra tendência verificada nos últimos anos é a presença de empresas transformadoras na planta da empresa cliente, facilitando assim o processo de produção do artefato plástico.

Para Coutinho (2002), “essa tendência exigirá uma maior densidade na formação dos profissionais do setor. Nesse processo, a formação técnica de maior densidade reivindicada pelas empresas exige não apenas currículos reformulados nas escolas

técnicas e o desenvolvimento de novos cursos ou ampliação dos já existentes, mas também certo nível de formação básica dos alunos”.

Os cursos oferecidos pelo Senai de São Paulo para a área de plástico, em geral, são cursos que atendem às demandas de capacitação rápida, dirigidos a profissionais já atuantes ou que buscam uma nova inserção no mercado de trabalho. Além disso, são organizados especialmente para suprir necessidades próprias da empresa que os solicitou e estruturados de acordo com as características dos mercados regionais e setoriais.

Um ponto importante quando se fala sobre qualificação é que, necessariamente, os avanços na formação técnica devem estar vinculados com a formação educacional. Um exemplo disso é que quase todos os cursos de formação continuada oferecidos pelo Senai/SP, observados no Quadro 2, exigem que o candidato tenha, pelo menos, o ensino fundamental completo. A única exceção é o curso de preparação e regulagem de máquinas extrusoras – perfil, mangueira e tubo, que exige que o candidato seja apenas alfabetizado.

No entanto, vale ressaltar que, devido à grande participação no setor de profissionais com baixo nível de instrução, que sequer possuem o ensino fundamental completo, as exigências para se candidatar em um curso do Senai dificultam o acesso à qualificação profissional dos trabalhadores da indústria de transformação plástica. Além disso, todos os cursos oferecidos são pagos.

**QUADRO 2 - Cursos oferecidos pelo Senai/SP para o setor de plástico**

<b>Curso</b>	<b>Conteúdo</b>
Ensaio para materiais termoplásticos	Capacitar os participantes a identificar, comparar, classificar os polímeros termoplásticos, evidenciando suas propriedades físicas, mecânicas e de processamento, custo e aplicação.
Introdução à tecnologia dos materiais plásticos	Capacitar o participante a identificar, comparar, classificar os polímeros: ABS, PC, PP, PVC, PE, evidenciando sua composição, propriedades, processamento, custo e aplicação. É necessário que o candidato tenha o ensino médio completo.
Preparação e regulagem de máquina extrusoras (sopro e filme)	Materiais plásticos; processos de extrusão para sopro; unidade de sopro; sistema hidráulico do equipamento de extrusão para sopro; comandos elétricos do equipamento; modile para sopro; regulagem do ciclo de operações da extrusora; programador de espessura do parizon; início de processamentos; estudo dos efeitos, causas e possíveis soluções. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo e conheça o princípio básico do processo de extrusão a sopro.
Preparação e regulagem de máquinas extrusoras - perfil, mangueira e tubos	Habilitar o participante a conhecer um composto de PVC e seus componentes, reconhecer as partes de uma extrusora, executando todas as tarefas que envolvam montagens, desmontagens e operação dos equipamentos e seus periféricos. É necessário que o candidato seja alfabetizado.
Preparação e regulagem de máquinas injetoras	O mundo dos plásticos; Obtenção dos materiais plásticos; Polímeros: classificação e propriedades; Abreviaturas e identificação dos materiais plásticos; Máquinas injetoras; Características das máquinas injetoras; Moldes de injeção; Ciclo de moldagem; Moldagem por injeção; Prática. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo e comprove que fez o curso de Segurança para Operadores de máquinas Injetoras
Projetos de moldes para plástico	Capacitar na avaliação e análise de projeto, construção e manutenção de moldes para injeção de termoplásticos. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo e conhecimentos em desenho mecânico.
Tecnólogo e processador de injeção de materiais plásticos	Ao término das atividades, o participante deverá identificar tipos de materiais, tipos e características de equipamentos utilizados no processo de injeção, diferenciar tipos de moldes, solucionar possíveis problemas e aplicar os parâmetros para regulagem do equipamento. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo.
Transformação de chapas acrílicas	Capacitar os participantes para o mercado de processamento de chapas acrílicas na melhoria de processos. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo.
Troca rápida set-up	Os problemas da fabricação em grandes lotes; A necessidade de pequenos lotes; Conceito de lotes econômicos; Tipos, propriedades e vantagens da troca rápida; Elemento de um set-up; O porquê da troca rápida; Prática. É necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo.
Técnico de plásticos	Habilitar profissionais em planejamento, execução e controle do processo produtivo industrial em plásticos e projetar moldes para plásticos. É necessário que o candidato esteja cursando ou tenha o ensino médio completo.

Fonte: Senai

Elaboração: DIEESE

A Tabela 15 mostra a presença de técnicos entre as ocupações mais demandantes de profissionais no setor. O técnico em plástico ocupa 3,2% do total do emprego do setor. No topo da lista, com 14,6%, observa-se a presença do alimentador de linha de produção, seguido pelo moldador de plástico por injeção (operador), com 7,0%, e pelo trabalhador polivalente da confecção de calçados, com 5,8%.

**Tabela 15**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo principais ocupações**  
**Brasil – 2005**

<i>Ocupações</i>	(%)
Alimentador de linha de produção	14,6
Moldador de plástico por injeção	7,0
Trabalhador polivalente da confecção de calçados	5,8
Operador de máquinas fixas, em geral	4,2
Técnico em plástico	3,2
Auxiliar de escritório, em geral	3,1
Moldador de plástico por compressão	2,6
Embalador, a mão	2,0
Laminador de plástico	1,6
Operador de produção (química, petroquímica e afins)	1,6
Almoxarife	1,6
Assistente administrativo	1,6
Mecânico de manutenção de máquinas, em geral	1,5
Trefilador de borracha	1,5
Inspetor de qualidade	1,3
Operador de extrusora (química, petroquímica e afins)	1,2
Total	54,2

Fonte: MTE. RAIS

Elaboração: DIEESE

Em relação ao sexo, nota-se na Tabela 16 há maior proporção de força de trabalho masculina do que feminina em grande parte das ocupações. O que é previsível, já que a grande maioria é de ocupações cujas tarefas estão mais relacionadas à linha de produção, área, normalmente, de predominância masculina. Além disso, percebe-se que a relação entre a participação de homens e mulheres por ocupação é inversa: aumentando a força de trabalho feminina nas atividades menos pesadas e mais relacionadas à área administrativa, e vice-versa. A participação da força de trabalho feminina se destaca em algumas ocupações da linha de produção, são elas: a de trabalhador polivalente da confecção de calçados, com 50,4%, embalador, a mão, com

43,7%, alimentador de linha de produção, com 33,1% e a de moldadora de plástico por compressão, com 31,0%.

**Tabela 16**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo**  
**principais ocupações e sexo**  
**Brasil – 2005**

Ocupações	Masculino	Feminino	Total
Mecânico de manutenção de máquinas, em geral	97,2	2,8	100,0
Operador de extrusora (química, petroquímica e afins)	96,7	3,3	100,0
Trefilador de borracha	89,3	10,7	100,0
Almoxarife	86,5	13,5	100,0
Laminador de plástico	86,3	13,7	100,0
Técnico em plástico	76,5	23,5	100,0
Operador de máquinas fixas, em geral	76,4	23,6	100,0
Moldador de plástico por injeção	70,6	29,4	100,0
Operador de produção (química, petroquímica e afins)	70,5	29,5	100,0
Moldador de plástico por compressão	69,0	31,0	100,0
Inspetor de qualidade	68,9	31,1	100,0
Alimentador de linha de produção	66,9	33,1	100,0
Embalador, a mão	56,3	43,7	100,0
Trabalhador polivalente da confecção de calçados	49,6	50,4	100,0
Assistente administrativo	45,4	54,6	100,0
Auxiliar de escritório, em geral	39,8	60,2	100,0
Total	67,8	32,2	100,0

Fonte: MTE. RAIS

Elaboração: DIEESE

Quanto à distribuição das ocupações por faixa etária, nota-se na Tabela 17 que a maior presença de trabalhadores na faixa de 18 a 29 anos, observada para o total do setor, é válida também para as ocupações mais demandantes de profissionais.

**TABELA 17**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo**  
**principais ocupações e faixa etária**  
**Brasil – 2005**

Ocupações						(%)
	menos de 18 anos	18 a 29	30 a 39	40 a 49	50 ou +	Total
Alimentador de linha de produção	1,4	59,5	25,5	10,7	3,0	100,0
Moldador de plástico por injeção	1,4	48,8	29,2	15,6	5,0	100,0
Trabalhador polivalente da confecção de calçados	0,3	67,8	24,5	6,8	0,7	100,0
Operador de máquinas fixas, em geral	0,6	50,5	30,2	14,6	4,1	100,0
Técnico em plástico	0,6	50,6	31,6	12,9	4,4	100,0
Auxiliar de escritório, em geral	2,5	61,0	23,9	9,9	2,8	100,0
Moldador de plástico por compressão	0,7	54,5	27,2	13,1	4,4	100,0
Embalador, a mão	2,2	63,6	22,2	9,3	2,7	100,0
Laminador de plástico	0,6	46,8	30,7	16,7	5,2	100,0
Operador de produção (química, petroquímica e afins)	0,3	53,6	29,9	12,9	3,3	100,0
Almoxarife	0,7	51,4	31,0	13,0	3,9	100,0
Assistente administrativo	0,8	49,7	31,9	13,8	3,9	100,0
Mecânico de manutenção de máquinas, em geral	7,8	27,9	29,6	25,3	9,4	100,0
Trefilador de borracha	0,2	45,9	34,4	14,8	4,7	100,0
Inspetor de qualidade	0,1	43,2	35,3	17,4	3,9	100,0
Operador de extrusora (química, petroquímica e afins)	0,2	43,9	34,3	17,5	4,2	100,0
<b>Total</b>	<b>1,2</b>	<b>54,7</b>	<b>27,9</b>	<b>12,6</b>	<b>3,6</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MTE/RAIS

Elaboração: DIEESE

Em relação ao grau de instrução dos trabalhadores, percebe-se, na Tabela 18, que na grande maioria das ocupações o nível médio dos trabalhadores alternam por duas agregações de escolaridade: fundamental completo e médio incompleto e médio completo e superior incompleto. As ocupações nas quais os trabalhadores apresentam um nível maior de instrução são: assistente administrativo, com 63,9%; auxiliar de escritório, com 63,1%; inspetor de qualidade, com 59,1%, e almoxarife, 52,5%.

**TABELA 18**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo**  
**principais ocupações e grau de instrução**  
**Brasil – 2005**

Ocupações	Analfabeto	fundamental incompleto	fundamental completo e médio incompleto	médio completo e superior incompleto	superior completo	(%)
						Total
Alimentador de linha de produção	0,5	22,0	37,5	39,7	0,3	100,0
Moldador de plástico por injeção	0,0	29,4	38,2	32,3	0,2	100,0
Trabalhador polivalente da confecção de calçados	0,7	34,7	35,2	29,3	0,1	100,0
Operador de máquinas fixas, em geral	0,0	24,3	39,8	35,7	0,2	100,0
Técnico em plástico	0,0	23,5	33,4	41,0	2,2	100,0
Auxiliar de escritório, em geral	0,0	6,6	23,8	63,1	6,4	100,0
Moldador de plástico por compressão	0,0	27,1	39,4	33,3	0,2	100,0
Embalador, a mão	0,6	21,6	38,1	39,6	0,1	100,0
Laminador de plástico	0,0	30,8	37,4	31,7	0,1	100,0
Operador de produção (química, petroquímica e afins)	0,0	22,7	32,1	45,0	0,2	100,0
Almoxarife	0,0	14,3	31,9	52,5	1,3	100,0
Assistente administrativo	0,0	6,2	16,1	63,9	13,8	100,0
Mecânico de manutenção de máquinas, em geral	0,0	19,9	37,7	41,0	1,4	100,0
Trefilador de borracha	0,0	31,4	40,3	27,6	0,8	100,0
Inspetor de qualidade	0,0	10,3	25,6	59,1	5,0	100,0
Operador de extrusora (química, petroquímica e afins)	0,0	32,1	35,5	32,1	0,3	100,0
<b>Total</b>	<b>0,2</b>	<b>23,7</b>	<b>35,4</b>	<b>39,4</b>	<b>1,3</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MTE. RAIS  
 Elaboração: DIEESE

Em resumo, o que chama atenção, é a grande participação de profissionais com ensino fundamental incompleto e fundamental completo e médio incompleto nas ocupações que, em tese, exigem uma instrução maior, como o ensino médio completo. No caso do técnico em plástico, por exemplo, para fazer o curso no Senai, exige-se que o candidato esteja, pelo menos, cursando o ensino médio.

A Tabela 19 revela que a maioria do pessoal empregado nas principais ocupações acima listadas tem uma remuneração que varia de 1,01 a 3,00 salários mínimos. Em 12 das 16 principais ocupações, no mínimo 52% dos trabalhadores auferem rendimento nessa faixa. Em algumas ocupações, como a de mecânico de manutenção de máquinas em geral, assistente administrativo, mestre e inspetor de qualidade, observa-se participação maior de empregados nos níveis mais elevados de rendimentos. Entre as ocupações com maior número de trabalhadores que recebiam mais de 10,00 salários mínimos destaca-se: mestre, com uma participação de 9,0% dos ocupados; mecânico de manutenção de máquinas em geral, com 9,3%; inspetor de qualidade, com 6,4%, e assistente administrativo, com 4,4%.

**Tabela 19**  
**Distribuição do emprego formal na indústria de transformação plástica, segundo**  
**principais ocupações e faixa de remuneração em salários mínimos**  
**Brasil – 2005**

Ocupações	(%)						TOTAL
	até 1,00	de 1,01 a 3,00	de 3,01 a 5,00	de 5,01 a 7,00	de 7,01 a 10,00	mais de 10,00	
Alimentador de linha de produção	1,5	81,9	13,7	2,0	0,6	0,3	100,0
Moldador de plástico por injeção	1,4	72,7	20,1	3,7	1,5	0,5	100,0
Trabalhador polivalente da confecção de calçados	2,2	97,4	0,3	0,1	0,0	0,0	100,0
Operador de máquinas fixas, em geral	2,3	70,7	20,8	3,9	1,9	0,5	100,0
Técnico em plástico	1,1	65,9	19,4	6,4	3,9	3,4	100,0
Auxiliar de escritório, em geral	3,1	66,0	21,5	5,7	2,5	1,3	100,0
Moldador de plástico por compressão	1,5	71,8	20,0	4,4	1,7	0,6	100,0
Embalador, a mão	4,3	79,8	14,3	1,2	0,3	0,1	100,0
Laminador de plástico	1,0	61,8	22,3	8,7	4,2	2,1	100,0
Operador de produção (química, petroquímica e afins)	0,9	63,2	25,8	6,6	2,5	1,1	100,0
Almoxarife	1,0	62,7	26,3	6,8	2,3	1,0	100,0
Assistente administrativo	0,9	37,6	33,8	15,1	8,2	4,4	100,0
Mecânico de manutenção de máquinas, em geral	5,2	26,5	24,8	19,3	15,3	9,0	100,0
Trefilador de borracha	1,0	52,4	30,5	10,7	4,3	0,9	100,0
Inspetor de qualidade	0,4	36,4	33,9	14,8	8,1	6,4	100,0
Operador de extrusora (química, petroquímica e afins)	0,5	47,0	34,4	11,0	5,0	2,1	100,0
<b>Total</b>	<b>1,8</b>	<b>71,9</b>	<b>18,0</b>	<b>4,8</b>	<b>2,3</b>	<b>1,2</b>	<b>100,0</b>

Fonte: MTE. RAIS  
Elaboração: DIEESE

Em uma série de atividades realizadas pelo DIEESE em convênio com o Ministério do Trabalho e Emprego, no âmbito do subprojeto “Desenvolvimento de Metodologia para Diagnóstico e Elaboração de Propostas sobre Mercado de Trabalho e Qualificação Profissional em Escala Territorial e em Cadeias Produtivas”, foi realizado um debate entre os vários grupos sociais – entidades de pesquisa, ensino e formação profissional, entidades empresariais e de trabalhadores e representantes do governo - envolvidos com a cadeia produtiva da indústria do plástico, situada no Estado de São Paulo.

A partir de entrevistas junto a essas entidades fez-se um levantamento sobre as necessidades de qualificação profissional nesse espaço produtivo, visando propor e desenvolver ações que pudessem atender as características do mercado de trabalho.

Durante o processo de trabalho, que envolveu entrevistas, três oficinas e um seminário, foi identificado que a necessidade de qualificação profissional e elevação do nível de escolaridade dos trabalhadores da indústria plástica era um ponto de convergência entre os atores.

No entanto, apesar dessa questão ter relevância para todos os atores sociais, durante o debate, as justificativas para a qualificação profissional eram diferentes. Para os empresários, trabalhadores mais qualificados significam redução de custo e maior produtividade. Para os representantes dos trabalhadores, qualificação profissional é sinônimo de empregado que, de fato, é conhecedor da função que realiza e tem maior possibilidade de melhorar suas condições de vida e trabalho. Para o governo, essa questão faz parte de uma política industrial mais abrangente.

Além disso, os representantes dos empresários indicaram que a qualificação profissional voltada à indústria de transformação plástica deve ser pensada para dois grupos distintos de trabalhadores: aqueles que já trabalham no setor e que necessitam de um processo de educação continuada para conhecer as novas tecnologias; e o grupo formado por trabalhadores que ingressarão no setor devido à sua expansão. Outro ponto destacado foi sobre necessidades de qualificação profissional diferentes para grandes, médias e pequenas empresas.

Por outro lado, os representantes dos trabalhadores apontaram que os treinamentos oferecidos pelas grandes empresas aos trabalhadores se restringem à operação da máquina, ou seja, não oferecem conhecimento sobre outros aspectos do processo

produtivo. Outra questão que preocupa os trabalhadores é sobre a necessidade de qualificação específica para os temas ligados à saúde e segurança no local de trabalho.

No Quadro 3 está a relação de demandas de qualificação profissional apontadas individualmente pelos atores sociais. Esse material é resultado das entrevistas e das oficinas realizadas durante o processo de trabalho.

### QUADRO 3

#### Demandas de qualificação profissional apontadas pelas entidades representantes dos empresários, trabalhadores e institutos de pesquisa ligados à indústria de transformação plástica

Entidades empresariais	Entidade de trabalhadores	Entidades de pesquisa, ensino e formação profissional
Conhecimento das propriedades mecânicas e de fluxo dos polímeros mais utilizados (commodities) na indústria de transformação;	Conhecimento do processo produtivo envolvido na fabricação do plástico	Habilidades fundamentais em resinas e novos materiais - conhecimento de química
Noções sobre identificação, teste e caracterização de termoplásticos, incluindo correlação com propriedades com produto acabado;	Conhecimento sobre diferentes tipos de matéria-prima	Habilidades fundamentais em moldes - desenho industrial e mecânica
Conhecimento de elementos de máquinas de transformação de plástico, acessórios e sistemas de automação e controle;	Conhecimento sobre regulação de equipamento	Habilidades necessárias em trabalhadores de empresas que são fornecedoras de grandes empresas
Conhecimento sobre prototipagem, projeto, produção, montagem de moldes, matrizes e equipamentos auxiliares;	Conhecimento sobre a mecânica e elétrica do equipamento	Execução de projetos de qualidade (produto, processo, custo, entrega, tecnologia)
Habilidade em fazer correlações entre os problemas existentes e suas possíveis causas;	Conhecimentos sobre as possibilidades de uso do material	Domínio de software de gerenciamento de cadeia de fornecimento (integração com fornecedores)
Conhecimento dos processos mais comuns de transformação (injeção, extrusão e sopro);	Conhecimento sobre como o processo de transformação da matéria-prima pode afetar a saúde do trabalhador	Capacidade de ler relatórios gerados pelas máquinas
Conhecimento de normas técnicas e das práticas de Qualidade (técnicas de C.Q., ABNT, ISO, avaliação de cartas de controle etc.);	Noções de cidadania e direitos trabalhistas	Conhecimentos sobre relação com meio ambiente – reciclagem. Gestão ambiental
Base teórica e prática em normas de segurança e higiene industrial e laboratorial;	Noções sobre a relação do produto com o meio ambiente	Conhecimentos que possibilitem aos trabalhadores evitar desperdícios
Noções de aplicações dos plásticos (uso final e demandas de mercado);		Habilidades necessárias em trabalhadores de empresas que exportam
Fluência parcial (leitura) no idioma inglês;		Análise e prospecção de novos mercados
Fluência em Português (redação é imprescindível);		Capacidade de fazer diferenciação no produto para atender exigências do mercado externo
Conhecimentos básicos de informática-ambiente Windows – domínio de Word e Excel (mínimo).		Conhecimento de normas técnicas de outros países

Fonte: DIEESE

O trabalho realizado com os atores sociais envolvidos com a cadeia produtiva do plástico do Estado de São Paulo foi finalizado com um Seminário, que reuniu todos os

representantes das entidades entrevistadas. Nessa fase, os participantes tentaram chegar a um consenso e, em conjunto, apontaram que a qualificação profissional voltada para o trabalhador do setor plástico deve compreender os seguintes aspectos:

1. Técnico – deve-se fornecer ao trabalhador conhecimento sobre o processo produtivo na indústria de transformação: conhecimento sobre os diferentes tipos de matéria-prima, regulagem do equipamento, processo físico de transformação, parte mecânica e elétrica do equipamento, possibilidades de uso do material plástico e ameaças do processo de transformação à saúde do trabalhador;
2. Saúde e segurança – os cursos de qualificação profissional devem contemplar questões sobre saúde e segurança do trabalhador na indústria de transformação, além de noções sobre prevenção de acidentes, utilização de equipamentos de segurança e conhecimento sobre convenções coletivas de segurança;
3. Questões sociais - o trabalhador também deve receber informações sobre direitos sociais e trabalhistas e sobre questões relacionadas ao meio ambiente, incluindo questões sobre reciclagem;
4. Elevação da escolaridade - a elevação da escolaridade foi indicada como fundamental para o desenvolvimento do trabalhador. A maioria dos representantes de instituições envolvidos no projeto, desde o início, apontaram o baixo nível de escolaridade como um obstáculo para o aprendizado de novos conhecimentos e um elemento que aumenta os riscos de acidentes;
5. Certificação - a questão da certificação deve ser pensada no sentido de se valorizar tanto o conhecimento prático adquirido ao longo de anos de trabalho na indústria de transformação, quanto aquele adquirido formalmente;
6. Modernização e financiamento - sobre modernização e financiamento foi indicado que o dinheiro público não pode ser utilizado para financiamento de novas máquinas que representem a eliminação de postos de trabalho.

Além desses aspectos, foi apontada, também, a necessidade de levantamentos mais precisos que proporcionem uma visão mais abrangente das perspectivas futuras da indústria, incluindo as possibilidades de criação de novos postos de trabalho e quais são

as perspectivas reais de desenvolvimento sustentável de caráter setorial e regional na 3ª geração da cadeia produtiva plástica.

A partir das discussões sobre as necessidades de qualificação social e profissional dos trabalhadores do setor plástico, realizadas no Fórum de Competitividade da Cadeia Produtiva do Plástico e do subprojeto “Desenvolvimento de Metodologia para Diagnóstico e Elaboração de Propostas sobre Mercado de Trabalho e Qualificação Profissional em Escala Territorial e em Cadeias Produtivas”, o Ministério do Trabalho e Emprego viabilizou a construção de um Plano Setorial de Qualificação – PLANSEQ para o setor. O PLANSEQ tem como proposta suprir a crescente necessidade, imposta pelas transformações ocorridas nos últimos anos na base produtiva industrial, de formar trabalhadores com maior nível de informação e conhecimento, bem como para melhorar o desenvolvimento profissional do indivíduo.

O Plano tem como meta atender 4.480 trabalhadores na área de injeção de materiais plásticos, sendo 490 trabalhadores/as sem ocupação cadastrados/as no Sistema SINE; 3.780 trabalhadores/as em empresas afetadas por processos de modernização tecnológica, privatização, redefinições de política econômica e outras formas de reestruturação produtiva; e, 210 trabalhadores/as em empresas organizadas no Arranjo Produtivo Local – APL de plástico na região do ABC paulista.

O projeto será desenvolvido nas seguintes localidades: Município de São Paulo, Guarulhos, Região do Grande ABC, Osasco, Campinas, Jundiaí, Rio Claro, Sorocaba, São Carlos, Bauru, Jaguariúna e Marília, no Estado de São Paulo; Lauro de Freitas, Camaçari e Feira de Santana, no Estado da Bahia; Curitiba, no Estado do Paraná; e, Montenegro e Gravataí, no Estado do Rio Grande do Sul.

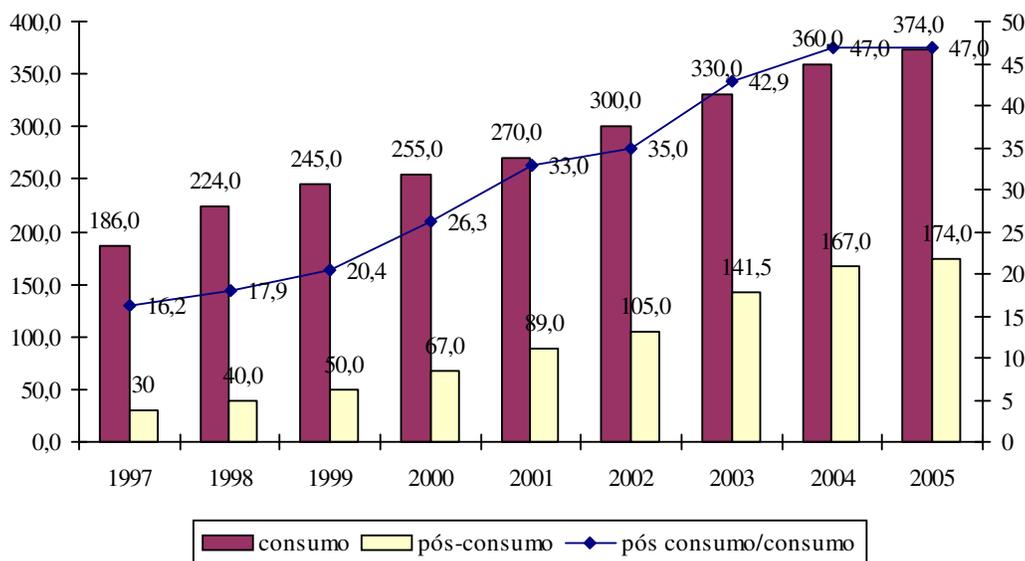
#### 4. Reciclagem

O principal motivo da reciclagem tem sido a preservação do meio ambiente e uma das grandes vantagens do plástico em relação aos outros materiais é exatamente sua capacidade de ser reciclado.

Além disso, atualmente, essa atividade é também considerada uma alternativa de investimento e geração de trabalho e renda e a tendência é que se desenvolva proporcionalmente ao setor de plástico no Brasil devido à grande quantidade de material plástico disponível no país.

O atual índice de reciclagem colocou o Brasil entre os maiores recicladores de politereftalato de etileno (PET). De acordo com o Gráfico 11, o consumo de PET no Brasil, em 2005, foi de 374 mil toneladas. Desse total, foram reutilizados 174 mil toneladas, ou 47%.

**GRÁFICO 11**  
**Consumo e pós-consumo de PET no Brasil (em 1.000 toneladas)**



Fonte: Associação Brasileira da Indústria do PET - ABEPET

O processo de recuperação do plástico pode ser realizado na própria fábrica e o material pode ser vendido para os recicladores ou o beneficiamento pode ser tercerizado. As duas últimas opções têm sido empregadas em caso de plásticos especiais ou de engenharia –

resinas nobres e de custo elevado – cuja recuperação necessita de um processo mais complexo que a simples moagem.

O PET, que é um material usado em grande quantidade de produtos e que foi rapidamente disseminado pelo mercado com as embalagens descartáveis, é o plástico mais conhecido e muito usado pela indústria de reciclagem. As embalagens PET são 100% recicláveis e a sua composição química não produz nenhum produto tóxico, sendo formada apenas de carbono, hidrogênio e oxigênio.

A reciclagem do PET pode ocorrer de três maneiras: reciclagem química (utilizada também para outros plásticos), que separa os componentes do PET fornecendo matéria-prima para solventes e resinas, entre outros produtos; reciclagem energética cujo calor gerado com a queima do produto pode ser aproveitado na geração de energia elétrica (usinas termelétricas) e na alimentação de caldeiras e fornos; e a reciclagem mecânica, a mais utilizada no Brasil.

A mecânica pode ser dividida em três fases: a primeira consiste na recuperação das embalagens, que são separadas por cor e prensadas; na segunda ocorre a revalorização do PET, que é moído ganhando valor de mercado; na última fase ocorre a transformação, na qual o granulado ou os flocos é transformado num novo produto.

Atualmente, o maior mercado para o PET pós-consumo no Brasil é o de fibra de poliéster para a indústria têxtil, que aplica o produto na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas de TNT (tecido não tecido) etc.

#### **4.1. A reciclagem do resíduo industrial plástico**

Os resíduos destinados à reciclagem podem ser classificados quanto à natureza, principalmente a partir de dois processos: o industrial e o pós-consumo (resíduos sólidos urbanos).

Os resíduos industriais provêm, sobretudo, de refugos industriais de transformação, como peças fora do padrão, aparas e rebarbas. Na indústria de transformação plástica, a reciclagem do resíduo industrial aumentou de forma expressiva, especialmente com o processo de globalização, que levou as empresas brasileiras a se preocuparem mais com questões relacionadas à imagem do produto, problemas ambientais e diminuição de custos de produção.

Segundo Rosa (2003), muitas empresas passaram a reciclar seu próprio resíduo motivadas pelas imposições das normas ISO 9000 e ISO 14000, empenhando-se em gerenciar seus produtos e processos, minimizando a agressão ao ambiente e o prejuízo para a comunidade com os resíduos gerados.

Além disso, destinar corretamente os resíduos industriais tem sido considerado uma atividade para as empresas do setor que buscam agregar valor ao material que antes virava lixo.

Uma das vantagens da reciclagem do resíduo industrial em relação ao lixo urbano ou pós-consumo é o fato de não necessitar de limpeza prévia e separação de componentes por processos especiais, além da quantidade e facilidade de uso como matéria-prima. O resíduo limpo elimina a etapa de lavagem, que gera gastos com água, energia elétrica, mão-de-obra e efluentes poluentes. Os resíduos de pós-consumo descartados no lixo são contaminados com materiais orgânicos, dificultando o processo de separação.

De acordo com a Tabela 20, 49,5% do plástico reciclado no Brasil é de origem industrial e 50,5% é material pós-consumo. No entanto, percebe-se que, apesar de a maior quantidade de reciclados ser de lixo urbano, nos locais onde a presença da indústria de transformação do plástico é mais significativa, a participação da reciclagem de resíduo industrial aumenta. Na Grande São Paulo, 51% do material reciclado é de origem industrial, no Rio Grande do Sul, a participação sobe para 55%, e no Ceará para 57,8%.

**TABELA 20**  
**Origem do resíduo plástico consumido, segundo Estados brasileiros**  
**Brasil, 2004**

Estados	Industrial		Pós-Consumo		Total	
	(t/ano)	%	(t/ano)	%	(t/ano)	%
Minas Gerais	7.395	43,6	9.568	56,4	16.963	100,0
Grande São Paulo	81.223	51,0	78.034	49,0	159.257	100,0
Rio Grande do Sul	36.610	55,0	29.954	45,0	66.564	100,0
Bahia	6.163	43,0	8.169	57,0	14.332	100,0
Rio de Janeiro	15.587	36,6	26.985	63,4	42.572	100,0
Ceará	9.437	57,8	6.885	42,2	16.322	100,0
Total	156.415	49,5	159.595	50,5	316.010	100,0

Fonte: Plastivida

Para realizar a reciclagem do resíduo industrial há três maneiras: fazer a recuperação na própria empresa, terceirizar o beneficiamento ou vender o material para os recicladores. De forma geral, as duas últimas opções têm sido mais utilizadas para os plásticos especiais, cuja recuperação vai além da simples moagem. Quando a empresa que produz o resíduo industrial terceiriza seu beneficiamento, o material recuperado volta para a produção das fábricas de origem em linhas diferenciadas ou nos produtos cuja mistura de virgem com reciclado é viável em proporções predeterminadas (Revista Plástico Moderno, nº 358).

Quando o material é vendido para as empresas de reciclagem, seu destino é o varejo de resinas, que são reaproveitadas em produtos menos nobres em relação às originais, como em autopeças de segunda linha para o mercado de reposição, produtos elétricos e da construção civil, etc.

Apesar de ser um segmento da cadeia com grande perspectiva de crescimento, os reciclados ainda estão à margem da cadeia do plástico por causa do preconceito que existe em relação ao material reciclado. Alguns grandes clientes da transformação controlam e especificam rigorosamente o uso de recuperado, como as montadoras de automóveis que possuem um maior rigor em relação à qualidade e segurança.

Essa preocupação faz com que as empresas de transformação terceirizem cada vez mais essa atividade em busca de empresas de reciclagem com melhores recursos e equipamentos para fazer o beneficiamento do resíduo.

Para garantir melhor qualidade do material recuperado, os recicladores de plástico de engenharia buscam a especialização da atividade, inovação do processo de beneficiamento e certificação de qualidade pela ISO 9000/2000. A especialização também é fruto da grande diversidade das resinas e das variáveis de processamento. As empresas recicladoras de plástico que trabalham com grandes empresas de transformação procuram investir em inovação tecnológica e em equipamentos mais sofisticados que, no processo de reaproveitamento, pouco interferem na cadeia molecular da resina.

#### **4.2. Potencialidade de geração de emprego e renda nas atividades de reciclagem do resíduo plástico**

Nos últimos anos, a indústria de reciclagem tem se destacado não apenas pelos benefícios ambientais envolvidos na recuperação do lixo urbano, mas também pelo seu enorme potencial de geração de emprego e renda.

A recuperação dos produtos plásticos tem sido muito favorecida devido ao aumento crescente da utilização desse produto nos mais diversos segmentos da economia.

Segundo o Cempre – Compromisso Empresarial para Reciclagem, o principal mercado consumidor de plástico reciclado na forma de grânulos são as indústrias de artefatos plásticos, que usam o material na produção de baldes, de cabides, de garrafas de água sanitária e de acessórios para automóveis, entre outros. Mas os avanços técnicos da identificação e separação das diversas resinas, bem como equipamentos e tecnologias mais modernos de reprocessamento, vêm abrindo novos mercados para a reciclagem do plástico.

De acordo com a Associação Brasileira de Embalagens – Abre, muitas indústrias processam o PET pós-consumo produzindo bens como embalagens para produtos não-alimentícios, fibra de poliéster para indústria têxtil, mantas para obras de geotecnia, vassouras e escovas, cordas, produtos de uso doméstico, tubos para esgotamento predial, telhas, filmes, chapas etc. Em 2003, foram reciclados 43% das embalagens pós-consumo de PET, ou um total de 141.500 toneladas. O crescimento da reciclagem de PET, entre 2002 e 2003, chegou a 35%.

Em 2004, 48% das embalagens pós-consumo foram recicladas, totalizando 173.000 toneladas. Segundo o Cempre, no Brasil a taxa de reciclagem de resinas de PET apresenta crescimento anual acima de 20% desde 1997. Entre 2003 e 2004, o crescimento da indústria recicladora de PET foi da ordem de 22%.

Atualmente, só na Grande São Paulo, são recicladas cerca de 13 mil toneladas de plástico por mês. Nessa região, o plástico pós-consumo corresponde a 49% do total reciclado pelos 180 recicladores, que reciclam 16% do total produzido. No Rio de Janeiro são reciclados 18,6% do total.

Na Tabela 21, que mostra a capacidade instalada, produção de resíduo plástico e nível operacional médio, é possível perceber que, no Brasil, há uma capacidade ociosa de 26,4%. No que se refere às regiões brasileiras, o maior potencial de crescimento, no que

tange à taxa de utilização da capacidade, é verificado no Sul do país, que hoje tem uma capacidade ociosa de 28,9%, seguido pelo Sudeste com 27,6% e pela Região Norte, com 20,2%. Em termos de volume, a região com maior capacidade ociosa é a Sudeste.

Paralelamente, nota-se que a Região Centro-Oeste, com um nível operacional<sup>14</sup> de 92,8%, é a que apresenta a maior utilização da capacidade instalada, seguida pelo Nordeste com 83,6%.

**Tabela 21**  
**Capacidade instalada, produção de resíduo plástico e nível operacional médio da indústria de reciclagem mecânica de plásticos**  
**Brasil – 2004**

Região	Capacidade Instalada		Produção		Nível Operacional
	ton /ano	%	ton /ano	%	ton /ano
Centro-Oeste	26.670	2,5	21.880	3,1	92,8
Norte	15.360	1,4	10.560	1,5	79,8
Nordeste	91.914	8,7	69.008	9,8	83,6
Sul	303.551	28,8	200.457	28,5	71,1
Sudeste	618.087	58,6	401.092	57,1	72,4
Brasil	1.055.582	100,0	702.997	100,0	73,6

Fonte: Plastivida

A Tabela 22 revela que há 492 empresas recicladoras que empregam diretamente um total de 11.501 pessoas. O tempo médio de atuação dessas empresas no mercado chega a 11 anos.

Em relação ao faturamento, nota-se que nesse setor o valor da produção chega a 1,2 bilhões de reais, o que significa, em média, um faturamento de 106,9 mil por empregado.

**TABELA 22**  
**Total de empresas recicladoras, empregos, média do tempo de atuação e faturamento**  
**Brasil – 2004**

<b>Estrutura industrial</b>	<b>2004</b>
Empresas recicladoras	492
Empregos	11.501
Média do Tempo de Atuação	11 anos
Faturamento (mil R\$)	1.229.616
Faturam./empregado (mil R\$)	106,9

Fonte: Plastivida

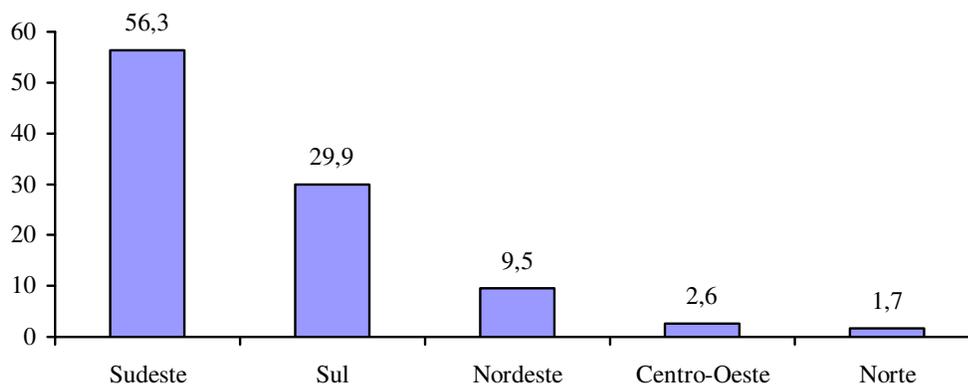
Elaboração: DIEESE

<sup>14</sup> O nível operacional é calculado com base na razão entre o consumo total de resíduos plásticos e a capacidade instalada.

Em relação ao faturamento por região, observa-se, no Gráfico 12, que o maior é produzido pelas empresas recicladoras do Sudeste do país, que participa com 56,3% do faturamento total. A Região Sul, com 29,9%, aparece em segundo lugar. O menor faturamento ficou com as empresas do Norte, 1,7%.

**GRÁFICO 12**  
**Distribuição do faturamento das empresas recicladoras por região**  
**Brasil – 2004**

(%)



Fonte: Plastivida  
Elaboração: DIEESE

O crescimento do setor de reciclagem está muito relacionado à aceitação e uso pelo mercado consumidor dos resíduos plásticos reciclados.

Segundo a Plastivida, em 2004, entre os segmentos que mais consumiram plástico reciclado, destaca-se o de utilidades domésticas, com 23,6%, da construção civil, 13,9%, têxtil, com 10,7%, descartáveis, com 9%, agropecuária, com 7,9%, calçados, com 5,9%, eletroeletrônico, com 5,3%, limpeza doméstica, com 4,5% e automobilístico, com 2,7%.

Atualmente, as entidades ligadas ao setor alegam que um dos maiores entraves é a inexistência de uma Política Nacional de Reciclagem para organizar a atividade no país e montar estratégias para o setor, sobretudo quanto ao seu potencial de geração de emprego e renda, bem como de sua atuação com outros setores.

Outro problema importante enfrentado pelo setor, segundo a Plastivida, é a grande informalidade, que desfavorece a criação de postos de trabalho formais. Atualmente,

cerca de 500 mil catadores que recolhem resíduos e os revendem trabalham de modo informal. Os processos de catação e separação do resíduo plástico são os mais problemáticos em relação à informalidade. No entanto, apesar da informalidade ser maior nas fases iniciais do processo de reciclagem, nas pequenas empresas recicladoras a informalidade também é bastante significativa. Dessa forma, a informalidade no setor deve ser analisada em cada fase do processo de reciclagem do plástico.

A etapa de separação e triagem, conhecida como terciária, apresentada no Quadro 4, é a fase que mais absorve mão-de-obra. A moagem, lavagem e secagem, conhecida como fase secundária, requerem um número menor de trabalhadores para sua execução. Na etapa da extrusão, conhecida como primária, o mais importante é o equipamento. O que ocorre é que a maioria das empresas de reciclagem está na última etapa e a informalidade é muito elevada nas duas fases iniciais do processo de reciclagem. Por outro lado, para as questões ambientais, por exemplo, as fases terciárias e secundárias são as mais importantes.

**QUADRO 4**  
**Principais etapas da reciclagem mecânica do plástico**  
**Brasil – 2004**

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
Separção e triagem	A separação do resíduo é realizada em uma esteira, de acordo com a identificação ou com o aspecto visual. Nesta etapa são separados também rótulos de materiais diferentes, tampas de garrafas e produtos compostos por mais de um tipo de plástico, embalagens metalizadas, grampos etc. Por ser uma etapa geralmente manual, a eficiência depende diretamente da prática das pessoas que executam esta tarefa. Outro fator determinante da qualidade é a fonte do material a ser separado, sendo que aquele oriundo da coleta seletiva é mais limpo em relação ao material proveniente dos lixões ou aterros.
Moagem, lavagem, secagem e aglutinação	Depois de separados os diferentes tipos de plásticos, estes são moídos e fragmentados em pequenas partes. A próxima etapa é a lavagem com água para a retirada dos contaminantes. É necessário que a água de lavagem receba um tratamento para a sua reutilização ou emissão como efluente. A aglutinação, além de completar a secagem, compacta o material, reduzindo assim o volume que será enviado à extrusora. O aglutinador também é utilizado para incorporação de aditivos - como cargas, pigmentos e lubrificantes
Extrusão	A extrusora funde e torna a massa plástica homogênea. Na saída da extrusora, encontra-se o cabeçote, do qual sai um "espaguete" contínuo, que é resfriado com água. Em seguida, o "espaguete" é picotado em um granulador e transformado em pellet (grãos plásticos)

Fonte: Plastivida  
Elaboração: DIEESE

Uma das soluções possíveis para diminuir a informalidade do setor são as empresas de reciclagem absorverem em sua estrutura todas as fases do processo de reciclagem, de forma a legalizar a situação dos trabalhadores que atuam nessas etapas iniciais.

#### **4.3. A demanda de qualificação profissional decorrente das atividades de reciclagem do resíduo plástico**

O crescimento do mercado de reciclagem no Brasil tem se traduzido em oportunidade de negócio para empreendedores de diferentes portes. Com isso, surge a necessidade de capacitar profissionais que trabalhem ou que queiram trabalhar no setor.

Por um lado, as operações básicas envolvidas neste setor são de fácil aprendizado, não exigindo, portanto, mão-de-obra de alta qualificação, mas, por outro, tornam-se cada vez mais necessários os conhecimentos específicos para a obtenção de uma operação viável, como conhecer os diversos tipos de plásticos.

De acordo com os representantes das entidades patronais ligados à indústria de transformação plástica que participaram das Oficinas desenvolvidas pelo DIEESE, a necessidade de qualificação profissional para trabalhadores de cooperativas de coleta e separação de plástico deve priorizar que tenham conhecimento em relação ao material coletado, de forma que possam proporcionar maior agregação de valor a este material.

Para as entidades de pesquisa, ensino e qualificação profissional, como o setor de reciclagem é formado por um grande número de cooperativas, há a necessidade de preparar os cooperados para que tenham maior conhecimento de finanças, gestão e marketing. Adicionalmente, para este grupo, a qualificação também deve resolver as deficiências técnicas no conhecimento dos materiais e, para os trabalhadores de cooperativas, ela deve ser pensada a partir da elaboração de um perfil dos cooperados.

No Brasil, a falta de uma política nacional de reciclagem favoreceu o desenvolvimento do setor de uma forma desordenada e os trabalhadores que se envolveram na atividade foram levados pela necessidade de sobrevivência, sobretudo na primeira etapa do processo, que é a de catação e separação do resíduo plástico.

Dessa forma, as prioridades do setor estão muito voltadas para a exigência de se construir uma política de reciclagem que o regularize. Ainda se discute, por exemplo, se essa atividade é de responsabilidade Federal, Estadual ou Municipal. Ou, ainda, sobre a

necessidade de se fazer um acordo coletivo visando comprometer todas as partes interessadas na organização do setor.

No entanto, mesmo sendo um setor ainda muito irregular no que tange ao seu processo de desenvolvimento e formação, principalmente em relação ao ingresso dos trabalhadores, algumas instituições já prepararam cursos de formação profissional visando o seu crescimento. Um exemplo disso é o Senai de São Paulo, que oferece dois cursos para profissionais de reciclagem.

Um deles é o de reciclagem de materiais aplicados em embalagens plásticas, cujo objetivo é qualificar profissionais para conhecer as características, tipos, propriedades e aplicações dos diversos polímeros utilizados na fabricação de embalagens, os tipos de reciclagem e equipamentos utilizados. O outro curso é o de reciclagem de plásticos, que tem como objetivo transmitir quais são os materiais sintéticos; os processos de fabricação de produtos plásticos; as técnicas de reciclagem; a identificação dos materiais plásticos. Para fazê-lo é necessário que o candidato tenha o ensino fundamental completo e seja maior de 18 anos.

**Referências Bibliográficas**

AULICINO, M. C. **Elementos para projeto de organização do trabalho na operação de processo contínuos**: considerações a partir de um estudo de caso. 1998. Tese (Mestrado) – Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

AGÊNCIA DE FOMENTO DO ESTADO DA BAHIA - DESENBAHIA. **Indústria de Transformação Plástica na Bahia**. Salvador, abr. 2002. (Estudo Setorial 02/02).

A QUÍMICA do crescimento. **Revista Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, 03 jan. 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS PLÁSTICAS FLEXÍVEIS - ABIEF. **Guia ABIEF 2005**. São Paulo, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DO PLÁSTICO - ABIPLAST. **A indústria brasileira da transformação de material plástico: perfil 2004**. São Paulo, [2005].

\_\_\_\_\_. **Perfil da indústria brasileira da transformação de material plástico: perfil 2005**. São Paulo, [2006].

\_\_\_\_\_. **Análise da balança comercial: produtos transformados de plástico**. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Comportamento detalhado do comércio exterior: produtos transformados de plástico**. São Paulo, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA - ABIQUIM. **Anuário da indústria química brasileira**. São Paulo, 2004.

\_\_\_\_\_. **Demandas de matérias-primas petroquímicas e provável origem até 2010**. São Paulo, 2002.

\_\_\_\_\_. **O custo da mão-de-obra na indústria química**. São Paulo: ano 8, 2004.

\_\_\_\_\_. **Relatório do sistema dinâmico de informações estatísticas**. São Paulo, 2004.

COUTINHO, L. G. (Coord.). **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio: cadeia petroquímica**. Campinas, fev. 2003. Disponível em: <[www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br)>.

COUTINHO, L. G. (Coord.). **Estudo da competitividade de cadeias integradas no Brasil: impactos das zonas de livre comércio: cadeia do plástico**. Campinas, dez. 2002. Disponível em:< [www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br)>.

CUT/DESEP. **Panorama da indústria de plásticos brasileira nos anos 90**. São Paulo: DESEP, 2000.

DEMANDA volta a crescer. **Jornal Valor Econômico**, São Paulo, 07 de abr. 2005.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. **Cadeia produtiva e organização sindical**. São Paulo, 2001. (Seminário).

\_\_\_\_\_. **Projeto de implantação do Observatório do Trabalho Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, [200?].

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. **Os trabalhadores frente à terceirização**. São Paulo, maio. 1993. (Pesquisa DIEESE, 7)

\_\_\_\_\_. **Considerações sobre a reestruturação produtiva no Brasil**. São Paulo, nov. 1997. (Estudos e Pesquisas IPROS, 5).

\_\_\_\_\_. **Trabalho e reestruturação produtiva: 10 anos de linha de produção**. São Paulo, nov. 1994.

\_\_\_\_\_. **Emprego e desenvolvimento tecnológico: Brasil e contexto internacional**. São Paulo, 1998.

\_\_\_\_\_. A reestruturação produtiva no comércio. **Boletim DIEESE**. São Paulo, n. 217, jan./fev. 2000.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS - DIEESE. **A situação do trabalho no Brasil**. São Paulo, 2001.

\_\_\_\_\_. **Estudo sobre a hora extra**. São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. **Estudo sobre a redução da jornada de trabalho**. São Paulo, 2005.

\_\_\_\_\_. **Os trabalhadores e a reestruturação produtiva na construção civil brasileira**. São Paulo, fev. 2001. (Estudos Setoriais, 12).

\_\_\_\_\_. **Trabalho e reestruturação produtiva: 10 anos de linha de produção**. São Paulo, nov. 1994.

DINA, A. **A fábrica automática e a organização do trabalho**. Rio de Janeiro: Vozes, ago. 1987.

FERRETTI, C. J. (Org.). **Novas tecnologias, trabalho e educação: um debate multidisciplinar**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

FLEURY, A. (Org.). **Capacitação competitiva da indústria de transformação de plásticos**. São Paulo: Fundação Carlos Alberto Vanzolini, 1998.

FUNDAÇÃO JORGE DUPRAT FIGUEIREDO DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO - FUNDACENTRO/MTE. **Convenção coletiva sobre prevenção de acidentes em máquinas injetoras de plástico**. São Paulo, 2001.

GOMES, G. et al. **Indústria petroquímica brasileira: situação atual e perspectivas**. Rio de Janeiro: BNDES, 2005. (BNDES Setorial, 21).

INDÚSTRIA do plástico. **Balço Setorial**-Gazeta Mercantil, São Paulo, ano 1, n. 1, abr. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2003**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>.

MELO, C. et al (org.). **Geração de trabalho e renda, economia solidária e desenvolvimento local: a contribuição da Fundação Banco do Brasil**. São Paulo: Publisher Brasil, 2006.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR - MDIC. **Fóruns de competitividade: diálogo para o desenvolvimento: síntese do programa**. Brasília, jun. 2004.

\_\_\_\_\_. **Fóruns de competitividade: diálogo para o desenvolvimento: documento básico**. Brasília, set. 2004.

\_\_\_\_\_. **Fórum de competitividade da cadeia produtiva da indústria de transformação plástica: recomendações para a competitividade: agenda de propostas**. Brasília, ago. 2004.

\_\_\_\_\_. **Fórum de competitividade: cadeia produtiva da indústria de transformação plástica: perfil**. Brasília, abr. 2004.

\_\_\_\_\_. **Fórum de competitividade da cadeia produtiva do plástico: relatório de resultados**. Brasília, ago, 2004.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO – MTE. **Convenção coletiva sobre prevenção de acidentes em máquinas injetoras de plástico**. Disponível em:< [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)>.

\_\_\_\_\_. **Atlas da economia solidária no Brasil 2005**. Brasília: MTE, SENAES, 2006.

\_\_\_\_\_. **Programa economia solidária em desenvolvimento**. Disponível em: [http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/prog\\_apresentação.pdf](http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/prog_apresentação.pdf)

MONTENEGRO, R. S.; PAN, S. S. K. **Gás natural como matéria-prima para a produção de eteno no Estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: BNDES, set. 2000. (BNDES Setorial, 12).

MONTENEGRO, R. S. P. et al. **Indústria Petroquímica brasileira**: em busca de novas estratégias empresariais. Brasília: BNDES. 2002.

OBSERVATÓRIO ECONÔMICO. Santo André. Julho/Agosto/Setembro de 2006.

PANORAMA setorial da indústria do plástico. **Panorama Setorial**-Gazeta Mercantil, São Paulo, 2005.

PETROBRAS. **Revista Química e Derivados**, São Paulo, n. 426, maio 2004. Mensal.

PETROQUÍMICA. **Revista Química e Derivados**, São Paulo, n. 426, maio 2004. Mensal.

PETROQUÍMICA. **Revista Química e Derivados**, São Paulo, n. 421, nov. 2003. Mensal.

PETROQUÍMICA UNIÃO S.A. Fatos & números 2005.

\_\_\_\_\_. Relatório anual 2004.

PICCININI, V. C. et al. A indústria brasileira de plásticos e a globalização dos mercados. **REAd**. ano 06, v. 3, n. 2, jul./ago. 1997. Disponível em: <[www.read.adm.ufrgs.br](http://www.read.adm.ufrgs.br)>.

PIVA, A. M., NETO, M. B.; WIEBECK, H. A reciclagem de PVC no Brasil. **Polímeros**. [S.l.], v. 9, n. 4, out./dez. 1999. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S010414281999000400032&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010414281999000400032&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 0104-1428>.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo, n. 479, ano 40, jan./fev. 2003. Mensal.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo, n. 356, junho. 2004. Disponível em: <[www.plástico.com.br](http://www.plástico.com.br)>.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo, n. 492, ano 42, abr. 2004. Mensal.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo: n. 497, ano 42, set. 2004. Mensal.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo: n. 499, ano 42, nov. 2004. Mensal.

PLÁSTICO EM REVISTA. São Paulo: n. 521, ano 44, nov. 2006. Mensal.

PREÇO da NAFTA em alta ameaça resultados das petroquímicas. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 11 de abr. 2005.

POCHMANN, M. (org). **Outra cidade é possível**: alternativas de inclusão social em São Paulo. São Paulo: Cortez, 2003.

\_\_\_\_\_. **Desenvolvimento, trabalho e solidariedade**: novos caminhos para a inclusão social. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo e Editora Cortez, 2002.

RESENDE, M. F. C. (Org.). **Estudo do potencial dos Clusters do ABC e de Joinville**. Brasília, set. 2002. Relatório Final. Disponível em: <[www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br)>.

REVISTA PLÁSTICO MODERNO, vários números. Disponível em: <[www.plástico.com.br](http://www.plástico.com.br)>.

ROSA, D. S., GUEDES, C. G. F. Desenvolvimento de processo de reciclagem de resíduos industriais de poliuretano e caracterização dos produtos obtidos. **Polímeros**. v. 13, n. 1, jan./mar. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282003000100012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282003000100012&lng=en&nrm=iso)>. ISSN 0104-1428>.

SABBATINI, R., GORAYEB, D. **Complementaridade produtiva no setor de transformados plásticos no Mercosul**. Relatório final.

SALERNO, M. S. **Flexibilidade, organização e trabalho operatório**: elementos para análise da produção da indústria. 1991. Tese (Doutorado)-Departamento de Engenharia de Produção, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

SANTANA, M. L. et al. **Capacitação tecnológica e competitividade na petroquímica brasileira nos anos 1990**: o caso de Camaçari-BA. Revista Brasileira de Inovação, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jan./jun. 2003.

SANTOS, A. M. M. M. et al. **A indústria de calçados no estado do Ceará**: gerência setorial de bens de consumo não duráveis. Ceará: [s.n.], dez. 2001.

SETOR plástico prevê retomada em abril para manter ritmo de 2004. **Diário do Comércio e Indústria** – DCI, São Paulo, 30 mar. 2005.

SILVA, L. M., **Negociação coletiva em saúde do trabalhador**: segurança em máquinas injetoras de plástico. v. 17, n.2, abr./jun. 2003. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392003000200004&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392003000200004&script=sci_arttext&tlng=pt)>.

SINGER, P.. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

\_\_\_\_\_. **A economia solidária no governo federal**. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/conf\\_textopaulsinger.pdf](http://www.mte.gov.br/ecosolidaria/conf_textopaulsinger.pdf)>.

SOUZA, M. C. et al. **Pequenas empresas em cadeias produtivas**. Disponível em: <[http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria\\_2\\_05.pdf](http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndustria_2_05.pdf)>. Acesso em: maio 2005.

SOUZA, A. R.. **Os empreendimentos comunitários de São Paulo**. In A economia solidária no Brasil: a autogestão como resposta ao desemprego. São Paulo: Contexto, 2000.

VALLE, P. R. A. **Reestruturação produtiva**. São Paulo: DIEESE, v. 2, 1997.

**Sites consultados:**

ABIQUIM – Associação Brasileira da Indústria Química. Disponível em: <[www.abiquim.org.br](http://www.abiquim.org.br)>.

ABIPLAST – Associação Brasileira da Indústria do Plástico. Disponível em: <[www.abiplast.org.br](http://www.abiplast.org.br)>.

ELETROS – Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos. Disponível em: <[www.eletros.org.br](http://www.eletros.org.br)>.

INP – Instituto Nacional do Plástico. Disponível em: <[www.inp.org.br](http://www.inp.org.br)>.

COPLAST. Disponível em: <[www.coplastonline.com](http://www.coplastonline.com)>

MDIC. Disponível em: <[www.desenvolvimento.gov.br](http://www.desenvolvimento.gov.br)>

PLASTIVIDA. Disponível em: <[www.plastivida.orb.br](http://www.plastivida.orb.br)>

REVISTA PLÁSTICO MODERNO. Disponível em: <[www.plastico.com.br](http://www.plastico.com.br)>

REVISTA QUÍMICA E DERIVADOS. Disponível em: <[www.quimica.com.br](http://www.quimica.com.br)>

COPENE. Disponível em: <[www.brasquem.com.br](http://www.brasquem.com.br)>.

PETROQUISA. Disponível em: <[www.petroquisa.com.br](http://www.petroquisa.com.br)>

REVISTA PETRO & QUÍMICA. Disponível em: <[www.petroequimica.com.br](http://www.petroequimica.com.br)>

REVISTA PLÁSTICO EM REVISTA. Disponível em: <[www.plasticosemrevista.com.br](http://www.plasticosemrevista.com.br)>

PETROQUÍMICA TRIUNFO. Disponível em: <[www.ptriunfo.com.br](http://www.ptriunfo.com.br)>

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em: <[www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br)>

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)>

ABIMAQ – Associação Brasileira das Indústrias de Máquina. Disponível em: <[www.abimaq.org.br](http://www.abimaq.org.br)>

ABIPET – Associação Brasileira das Indústrias do PET. Disponível em: <[www.abepet.com.br](http://www.abepet.com.br)>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>

ABIEF – Associação Brasileira de Embalagens Plásticas Flexíveis. Disponível em: <[www.abief.com.br](http://www.abief.com.br)>.

Sindiplast – Sindicato da Indústria de Material Plástico do Estado de São Paulo  
<[www.sindiplast.org.br](http://www.sindiplast.org.br)>

GLOSSÁRIO SOBRE PLÁSTICO. Disponível em: <[www.gorni.eng.br](http://www.gorni.eng.br)>

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. Disponível em:  
<[www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br)>

SETOR DE RECICLAGEM. Disponível em: <[www.setordereciclagem.com.br](http://www.setordereciclagem.com.br)>

INSTITUTO DO PVC. Disponível em: <[www.institutodopvc.org.br](http://www.institutodopvc.org.br)>

BRASQUEM. Disponível em: <[www.brasquem.com.br](http://www.brasquem.com.br)>

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: [www.mte.gov.br](http://www.mte.gov.br)

SIRESP – Sindicato das Indústrias de Resina do Estado de São Paulo. Disponível em:  
<[www.siresp.org.br](http://www.siresp.org.br)>

PQU – Petroquímica União. Disponível em: <[www.pqu.com.br](http://www.pqu.com.br)>

VICUNHA. Disponível em: <[www.vicunha.com.br](http://www.vicunha.com.br)>

VIDEOLAR. Disponível em: <[www.videolar.com.br](http://www.videolar.com.br)>

PETROBRAS. Disponível em: <[www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br)>