UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

ESCOLA DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

MERCADO BRASILEIRO DE POLIESTIRENO COM ÊNFASE NO SETOR DE ELETRODOMÉSTICOS

Trabalho de Conclusão de Curso

Felipe Barcellos Jacques

Professores Orientadores: Luiz Elody Lima Sobreiro
Nilson Romeu Marcilio

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....2
RESUMO.....4
1. Histórico do PS.....4
2. Características do Estireno.....6
3. Produção do PS 7
4. Processos de transformação do PS 11
5. Indústria mundial de PS na atualidade 13
6. Indústria Brasileira de PS 16
6.1 Mercado de PS voltado para o setor de eletrodomésticos 21
6.2. Mercado de eletrodomésticos 24
6.3 Previsões para o mercado brasileiro de PS 26
7. Conclusões 28
8. Referências Bibliográficas 30

Lista de Figuras

Figura 3.1: Ilustração da reação de polimerização 7
Figura 3.2: Fluxograma de Fabricação do poliestireno Cristal 9
Figura 3.3: Fluxograma de Fabricação do HIPS 10
Figura 5.1: Cenário Mundial do mercado de Poliestireno 15
Figura 5.2: Importações e Exportações no Cenário Mundial 16
Figura 6.1: Evolução da capacidade efetiva, produção e nível operacional de poliestireno no 17
Figura 6.2: Evolução dos preços da nafta, benzeno, estireno e GPPS 18
Figura 6.3: Evolução da oferta de poliestireno no Brasil, para o período de 1997 até 2010. 19
Figura 6.4: Balanço de Oferta e Demanda de PS no Brasil para o período de 2001 a 2009. 19
Figura 6.5: Origem das importações brasileiras de PS. Fonte: MDIC 20
Figura 6.6: Destino das exportações brasileiras de PS. Fonte: MDIC 20
Figura 6.7: Segmentação do mercado de produtos em PS 21
Figura 6.1.1: Eletrodomésticos da linha branca 22
Figura 6.1.2: Demanda de PS destinado ao segmento de eletrodomésticos e percentual destinado 24

Lista de Tabelas

Tabela 3:Variação das Propriedades do Polímero de acordo com sua aplicação.....11
Tabela 6.2.1: Volumes de Mercado 1994 a 2004 - Eletrodomésticos.....25
Tabela 6.3.1: Projeção de Demanda de PS realizada pela Abiquim/Coplast.....27

RESUMO

O presente trabalho trata do mercado nacional de poliestireno, com ênfase no segmento de eletrodomésticos principalmente os da linha branca, setor com grande crescimento nos últimos anos e com boas perspectivas. O segmento de eletrodomésticos representa 35% do mercado brasileiro dessa resina. O motivo de realização do trabalho é a importância de um estudo de mercado de produtos petroquímicos, neste caso do poliestireno, para que as empresas realizem seus investimentos de forma correta. Como resultados, conclui-se que o mercado nacional de poliestireno apresenta um crescimento e boas previsões para o setor de eletrodomésticos. No primeiro capítulo, é descrito um histórico do produto em questão, tanto em nível mundial quanto nacional. No segundo capítulo, é feita uma breve abordagem dos meios de produção e do mercado de estireno, monômero necessário para a produção do PS. No terceiro capítulo, descrevem-se os principais métodos de produção dos dois tipos de PS existentes no mercado, o poliestireno Cristal e o de Alto Impacto. No quarto capítulo são apresentados os processos de transformação de poliestireno, pelo qual a resina é submetida nas indústrias de terceira geração bem como o percentual destinado a cada processo. Já no quinto capítulo, é feito um panorama da indústria mundial de PS, descrevendo as características de cada mercado no mundo. E por fim no sexto capítulo, é feita a análise do mercado nacional de PS e do mercado de eletrodomésticos, sendo finalizado com as projeções para o mercado da resina no Brasil.

1. Histórico do PS

O Poliestireno (PS) pertence ao grupo das resinas termoplásticas, que inclui, entre outros, os polietilenos (de alta densidade; baixa densidade; e baixa densidade linear), o polipropileno (PP), o cloreto de polivinila (PVC) e o polietileno tereftalato (PET).

A descoberta do monômero de estireno, é creditada a Newman que, em meados de 1786, isolou o estireno através da destilação do ‘líquido âmbar’, uma resina sólida obtida a partir de uma família de árvores ou arbustos nativos do Extremo Oriente e Califórnia (WARNER, 1952). O líquido âmbar exala um odor de baunilha e era utilizado na medicina e na perfumaria. Ele contém ácido cinâmico, que é facilmente descarboxilado para obtenção de estireno. A primeira polimerização do estireno é creditada à E. Simon, em 1839 (Moore, 1989). Foi obtido um composto sólido proveniente da destilação com vapor a partir da resina gomosa, denominado estirol.

Entretanto, foi somente com o craqueamento do etilbenzeno e do desenvolvimento de inibidores de polimerização eficientes que o estireno e posteriormente o poliestireno começaram a ser comercializados em escala industrial.

A primeira planta industrial a operar comercialmente com sucesso o poliestireno foi a IG Farbenindustrie, na Alemanha, em 1930, hoje fazendo parte da BASF, grande produtora de poliestireno no mundo. Nos Estados Unidos, o poliestireno foi produzido em escala comercial, pela primeira vez, em 1938, pela Dow Chemical Company, atualmente a líder no *market-share* de PS.

Porém, devido à alta exotermicidade da reação de polimerização do estireno, possível causa de uma reatividade sem controle aparente, o desenvolvimento de inibidores de polimerização foi necessário para evitar perdas durante a destilação do estireno a partir do etilbenzeno e permitir a estocagem do estireno de forma segura e evitando a formação de polímero.

A partir do desenvolvimento de inibidores eficazes, tornou-se fácil a polimerização do estireno e conseqüente comercialização simples e rápida do poliestireno. O primeiro processo de comercialização foi o de polimerização em massa, ou polimerização bulk, através do chamado processo “tambor”. Neste processo, tambores de 10 galões (37,7 litros) eram preenchidos com monômero e aquecidos progressivamente a altas temperaturas em um banho líquido por diversos dias – polimerização térmica em batelada com cerca de até 99% de conversão (Amos, 1974). A resina era então removida do tambor metálico, triturada e empacotada. Este processo único, embora com intenso trabalho manual, usava equipamentos simples e possuía a facilidade de ser expandido em termos de capacidade.

No Brasil, foi em 1949, a inauguração da primeira fábrica de Poliestireno, a Bakol S.A., em São Paulo. A partir de então, a produção comercial de poliestireno de alto impacto foi iniciada. O poliestireno se difundiu no mercado, principalmente, por substituir uma série de matérias-primas utilizadas pelo homem há milhares de anos como vidro, madeira e metais.

Quanto ao histórico de mercado e aplicações, nos últimos 30 anos, o poliestireno de alto impacto, por ser um polímero bastante resistente que compete com plásticos de engenharia, foi ganhando bastante o mercado do ABS, principalmente nos cassetes de áudio e vídeo nas décadas de 70 e 80. E, a partir da década de 90, vem conquistando o mercado, também do ABS, nos gabinetes de televisores, impressoras e revestimentos de geladeiras. Entretanto, o PS, desde o final da década de 80, vem perdendo mercado de embalagens de laticínios para o PP e no final da década de 90, perdendo mercado nas embalagens que podem ser substituídas por papel.

Quanto às empresas que produzem poliestireno no Brasil atualmente, a Dow inaugurou a produção do polímero em 1973 no complexo industrial do Guarujá em São Paulo e em 1996 adquiriu a Estireno do Nordeste (EDN) tornando-se a maior produtora de poliestireno da América Latina. A BASF (que têm plantas em operação na Bélgica, Espanha e Coréia), adquiriu uma fábrica de poliestireno em São Paulo e começou a comercializá-lo no país, a partir de 1997. Em 2009 a CBE (Companhia Brasileira de Estireno), pertencente ao grupo Unigel, adquiriu junto a BASF, suas operações com poliestireno. A Videolar, uma empresa que era de terceira geração e utilizava como matéria-prima o poliestireno, inaugurou uma planta de produção de poliestireno em 2002, em Manaus, tornando-se uma empresa de segunda geração também. Por último, a Innova, empresa situada no Pólo Petroquímico de Triunfo, entrou em operação em 2000.

Os produtos de poliestireno fazem parte da sociedade atual, sendo aplicados em diversos segmentos dos mais variados possíveis, como eletrodomésticos, bens de consumo, descartáveis, informática e construção civil. No capítulo 6.1, o segmento de eletrodomésticos será abordado com maior detalhamento, sendo feita uma análise de mercado, específica para tal setor.

2. Características do Estireno

O mercado de poliestireno está intimamente ligado ao mercado do monômero estireno, principal matéria-prima para a fabricação do PS. Por isso, este capítulo, pretende descrever brevemente características da produção de tal insumo antes de iniciar o detalhamento do produto poliestireno.

O estireno é um líquido incolor de odor característico obtido através do etilbenzeno, que por sua vez é derivado do benzeno e do eteno provenientes do craqueamento da nafta ou do etano. Essa é a rota normalmente utilizada pelas empresas produtoras de estireno. Entretanto, existe uma outra rota para a obtenção de estireno que é através do processo PO/SM para a produção do óxido de propeno (PO), do qual o estireno é subproduto, resultando em menor custo em relação ao outro processo. Nessa rota, já em utilização pela Arco, Shell e Repsol, obtêm-se 2,5 toneladas de estireno para cada 1 tonelada de óxido de propeno. Contudo, menos de 10% da oferta mundial de estireno é oriunda desse processo, que depende essencialmente da conjuntura de mercado do óxido de propeno.

3. Produção do PS

Primeiramente, é importante ressaltar que o poliestireno é comercialmente vendido em três formas ou tipos. O primeiro tipo é o poliestireno Cristal ou *Standard* (GPPS – *General Purpose Polystyrene)*, que possui como características principais a transparência, o alto brilho e fácil coloração (pela adição de agentes corantes). O segundo tipo é o poliestireno de Alto Impacto (HIPS – *High Impact Polystyrene*), um PS modificado com elastômeros de polibutadieno que possui como características a boa resistência ao impacto e ao alongamento. Finalmente, o último tipo é o poliestireno expandido (EPS), uma espuma rígida obtida por meio da expansão da resina PS durante a sua polimerização. Esta expansão é realizada injetando-se um agente químico durante a reação. O EPS, mais conhecido no Brasil é o da marca comercial BASF – Isopor®, e seu mercado é estudado separadamente do GPPS e do HIPS por ter aplicações apenas de proteção e isolamento térmico, não sendo o objetivo deste trabalho.

Existe também o PS sindiotático, ainda em fase de desenvolvimento tecnológico, obtido através de catalisadores metalocenos. Uma *joint venture* formada pela Dow e Idemitsu vem aperfeiçoando o processo em uma planta piloto instalada no Japão.

O poliestireno é obtido através de reações de polimerização, aquelas em que produtos simples (os chamados monômeros) reagem entre si, combinando suas moléculas e formando moléculas maiores, caracterizadas pela repetição de uma unidade básica (Figura 3.1). O monômero para produção de PS, estireno, é um hidrocarboneto aromático de fórmula C_8H_8.

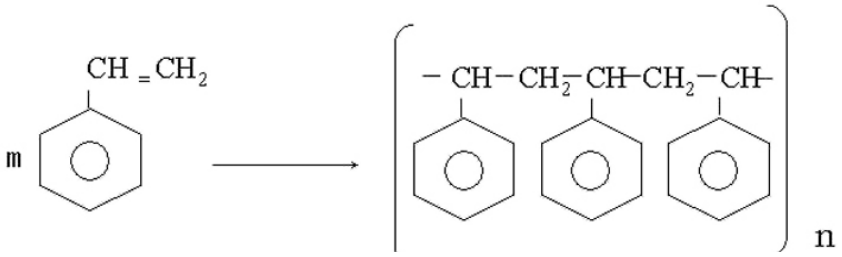

Figura 3.1: Ilustração da reação de polimerização

O estireno utilizado para o processo deve ter um grau de pureza maior que 99,6%, porque os contaminantes oriundos do seu processo de produção (sendo os principais: etilbenzeno, cumeno e xilenos) afetam o peso molecular do poliestireno, uma das principais especificações a serem atendidas durante a produção.

A polimerização industrial do estireno, para obtenção de poliestireno (seja Cristal ou HIPS), é realizada por um mecanismo de reação via radicais livres. Os processos mais utilizados são os de polimerização em massa (*bulk*), que é o mais moderno, e os de polimerização em suspensão. O processo de polimerização contínua em massa é o mais utilizado pelos grandes fabricantes de PS, pois fornece altas vazões, produto com alto grau de pureza e baixa carga de efluentes. O rendimento deste processo não difere entre os líderes desse setor. Os processos em suspensão, embora mais antigos, ainda são utilizados, especialmente em pequena escala para a posterior produção do EPS.

Quanto à produção do poliestireno Cristal, primeiramente, o monômero estireno, passa por uma torre de alumina, cujo objetivo é reter as impurezas provenientes de sua produção e principalmente reter o anti-polimerizador adicionado durante a fabricação do estireno. Este insumo causaria um amarelamento no polímero desejado, o que deve ser evitado, devido a transparência, ser a principal característica do GPPS. O monômero segue então para os reatores, usualmente em série, juntamente com os aditivos e o iniciador, que é o insumo necessário para a iniciação mais rápida da reação, sendo os peróxidos, os iniciadores comumente usados. Os tipos de reatores e demais equipamentos variam de acordo com a tecnologia utilizada para a fabricação da resina.

O produto do reator que geralmente consiste basicamente de 70 a 80% de poliestireno segue para uma etapa de devolatilização, onde o objetivo é a separação do monômero não reagido e demais aditivos não incorporados da corrente principal contendo o polímero. Estes equipamentos trabalham a pressão bastante reduzida e alta temperatura com o intuito de obter um polímero com elevado grau de pureza, especificação bastante exigida pelos clientes, principalmente dos produtores de embalagens alimentícias. As correntes provenientes dos equipamentos de separação são reprocessadas.

Finalmente, o poliestireno passa pela etapa de peletização onde a massa polimérica é transformada em *pellets*, que é a forma como o polímero é entregue aos clientes. Na Figura 3.2, pode-se ver um fluxograma de fabricação do poliestireno Cristal.

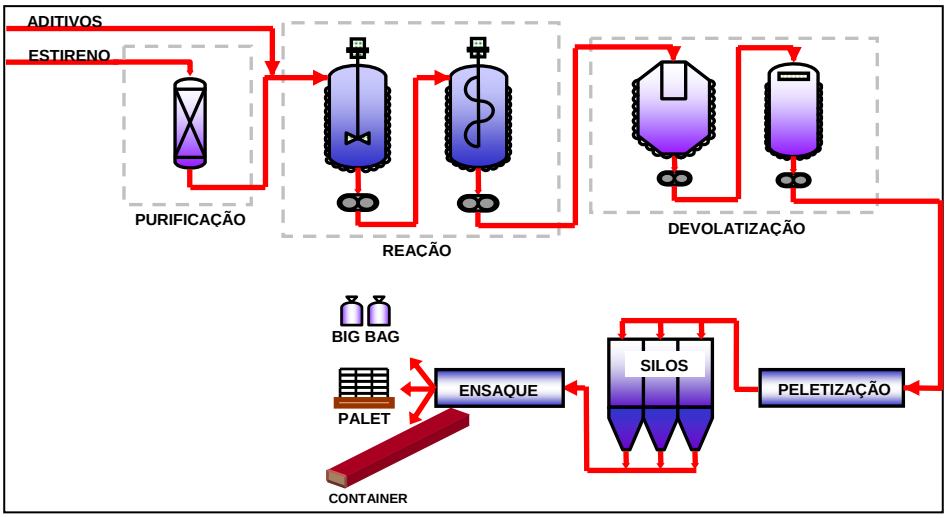

Figura 3.2: Fluxograma de Fabricação do poliestireno Cristal

Já com relação à produção do poliestireno Alto Impacto, como foi dito anteriormente, a diferença para a produção deste tipo PS para o Cristal é a adição de elastômeros de polibutadieno ao monômero de estireno. Como o poliestireno alto impacto é um tipo de PS que a transparência não é uma qualidade necessária, até porque, a adição da borracha impossibilita tal característica, para sua produção, não é necessária a passagem do estireno pela torre de alumina.

Primeiramente a borracha é picada em um moinho para posterior alimentação juntamente com o estireno em um vaso onde o elastômero deve ser dissolvido. Esta etapa, geralmente, é preparada em bateladas, sendo, então, a solução estireno – polibutadieno, transferida a um tanque pulmão para posterior envio aos reatores. Às vezes, dependendo da tecnologia utilizada, anteriormente a etapa de reação, a mistura é introduzida em um vaso bastante agitado para tornar a mistura o mais homogênea possível. Já nos reatores, durante a polimerização, ocorre a formação de partículas microscópicas de borracha, que se dispersam na matriz de poliestireno, havendo o aumento da resistência ao impacto e da sua resistência química sob tensão. Em contrapartida, a adição de borracha promove a perda da transparência do material.

Vale ressaltar, que dependendo das características desejadas no produto final, que é feita a escolha do tipo de polibutadieno a ser polimerizado junto ao estireno. Por exemplo, um PS mais resistente ao impacto, ou um PS com alguma resistência ao impacto, porém, com uma viscosidade não tão elevada, ou um PS com certa resistência química, devendo a partir de então, ser feito um balanço para as propriedades desejáveis.

As etapas posteriores à reação são similares as do poliestireno Cristal: separação seguida da peletização, ficando o produto pronto para ser comercializado. Na Figura 3.3, pode-se ver um fluxograma do processo de produção do HIPS.

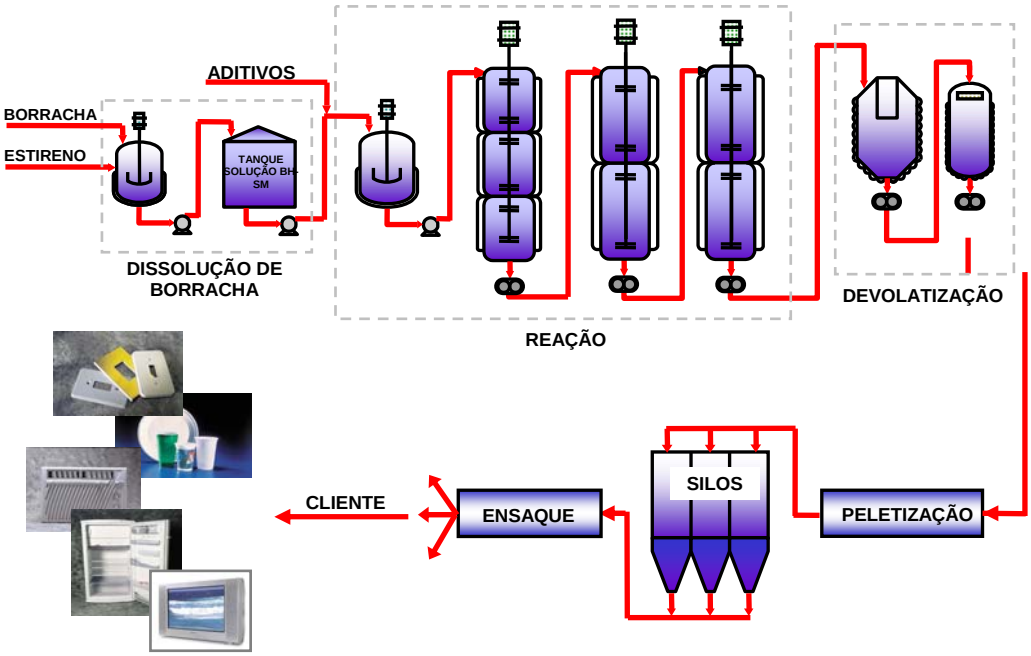

Figura 3.3: Fluxograma de Fabricação do HIPS

Tanto no processo de produção do GPPS quanto no do HIPS, os principais insumos adicionados durante a polimerização são os lubrificantes e agentes de transferência de cadeia. Os lubrificantes são agregados para diminuir a viscosidade do polímero, ajudando no processamento, tanto pela redução de forças que atuam entre as moléculas (lubrificante interno) como pela redução da aderência do plástico às superfícies metálicas (lubrificantes externos). Os agentes de transferência de cadeia têm por finalidade terminar as cadeias poliméricas em crescimento, atuando como um agente controlador do peso molecular.

O poliestireno é um material de polimerização simples e de fácil processabilidade, além disso, é um termoplástico, sendo possível sua reciclagem. Dependendo da aplicação final desejada para o poliestireno, há uma série de especificações a serem atendidas durante a produção. As principais são: Índice de Fluidez (IF), temperatura de amolecimento (VICAT), transparência e para o HIPS, a resistência ao impacto, sendo essa qualidade, a principal. Essas propriedades podem ser variadas dentro de um amplo espectro, exaltando mais uma do que outra, variando as condições de processo, como: temperatura dos reatores, concentração de

aditivos, temperatura dos equipamentos de separação e tipos de polibutadienos incorporados ao estireno, se for poliestireno de alto impacto.

Essa grande rangeabilidade das propriedades do polímero que é possível de se obter propicia a existência de diversos tipos de produtos finais denominados *grades.* Na Tabela 3 é possível visualizar a variação das propriedades IF e resistência ao impacto (IZOD) dos *grades* do HIPS fabricado na empresa Innova para cada tipo de grade com o intuito de satisfazer as condições essenciais para sua aplicação.

Tabela 3: Variação das propriedades do polímero de acordo com a aplicação. Fonte: sítio da empresa Innova

Grade	Aplicação	IF (g/10')	Izod (KJ/m2)
SR550	Brinquedos, artigos técnicos, acessórios para móveis, entre outras.	11	9
RT441M	Desenvolvido para o processo de injeção de peças técnicas, eletrodo-mésticos e eletroeletrônicos, especialmente desenhado para injeção assistida com gás.	7,5	9
R870E	Especialmente desenvolvido para o segmento de descartáveis, mas também tem aplicação na extrusão de lâminas e chapas devido ao excelente balanço entre rigidez e resistência ao impacto.	4,5	11,5
R970E	Altíssima resistência ao impacto e elevada rigidez, esta performance mecânica permite grande potencial de redução de espessura, que deve ser avaliado conforme às exigências de cada aplicação.	3,5	13
R830D	Desenhado para caixas internas e contra-portas de geladeiras. Este produto é também indicado para embalagens de produtos alimentícios gordurosos, com margarina.	4	10
RC600	Eletroeletrônicos, eletrodomésticos, acessórios para móveis, embala-gens para as indústrias de cosméticos e de jóias.	6	6
Clear R350L	Resina desenvolvida para o processo de extrusão e termoformagem. As suas aplicações são copos descartáveis e embalagens transparentes termoformadas..	5,8	4

Fonte: sítio da empresa Innova

4. Processos de transformação do PS

Como já citado no decorrer desse trabalho, tanto o poliestireno Cristal como o HIPS, possuem grande versatilidade e podem ser transformados em uma grande gama de produtos finais para aplicação em diversos segmentos de mercado. Os processos de transformação pelos quais a resina de PS pode passar são: extrusão e injeção, e em alguns casos, posterior a extrusão, a coextrusão e termoformagem.

A extrusão é uma das técnicas de processamento mais úteis e das mais utilizadas para converter a resina de PS em produtos comerciais. Cerca de 60% dos produtos em PS no Brasil são transformados pelo processo de extrusão. Esse processo consiste em fazer passar a massa polimérica moldável por dentro de um cilindro aquecido por meio da ação bombeadora de uma ou duas roscas sem fim, promovendo o cisalhamento, homogeneização e plastificação do material. Posteriormente, o material passa em uma matriz com o perfil desejável, de forma

contínua. O extrusado pode ser enrolado em bobinas ou cortado em peças de dimensões especificadas. O processo permite a fabricação contínua de chapas e perfis. Como exemplo de produtos em PS extrusados tem-se as chapas transparentes, com aplicação tanto em displays quanto em box de banheiros.

A coextrusão é um processo que consiste na extrusão de dois ou mais tipos de polímeros simultaneamente para produzir filmes laminados de características diferenciadas. No caso do poliestireno, uma aplicação bastante utilizada é na fabricação da parte interna de refrigeradores, onde é necessário um produto com elevada resistência ao impacto e resistência química e ao mesmo tempo na parte superficial deseja-se um produto com alto brilho. Não existe um único *grade* que atenda tais especificações, por isso, utiliza-se a coextrusão de um tipo de poliestireno com alto brilho sobre outro com alta resistência mecânica e química.

Outro processo bastante utilizado que também é posterior ao processo de extrusão, é a termoformagem. Consiste no aquecimento da lâmina proveniente da extrusão, até o seu ponto de amolecimento, sendo então moldada através de diferentes métodos sobre um molde na forma desejada. Cada etapa do processo de termoformagem é vital na determinação da qualidade do produto final. Devem ser monitorados tanto a qualidade da lâmina utilizada, quanto os parâmetros de aquecimento, moldagem e esfriamento, para obtenção de peças de alta qualidade.

A termoformagem pode atingir uma ampla gama de espessuras, desde as medidas finas utilizadas em embalagens de alimentos, um mercado típico de termoformados, até lâminas mais grossas utilizadas na fabricação de algumas peças no interior de refrigeradores. O gabinete interno de refrigeradores além de passar pelo processo de extrusão e coextrusão, também é termoformado, caracterizando um produto em que os três processos citados até o momento são utilizados.

Por fim, outro processo, que não está ligado com a extrusão, é a injeção. Cerca de 40% dos produtos em PS no Brasil são transformados através do processo de injeção. A moldagem por injeção é um processo descontínuo. A máquina injetora promove a plastificação do polímero de forma rápida e uniforme, mantendo a composição e temperatura da massa homogênea, para assim transmitir o material através dos canais de injeção de um molde. O material é então refrigerado dentro do molde, de forma a permitir a sua solidificação e posterior remoção do produto sem deformação. Os principais produtos transformados através desse processo são: peças internas de refrigeradores como prateleiras e gavetas, solados de calçados e saltos, peças técnicas diversas e caixas para CD.

5. Indústria mundial de PS na atualidade

Levando-se em conta o cenário mundial, não se pode deixar de mencionar o grupo dos estirênicos, composto basicamente das borrachas sintéticas e resinas termoplásticas. Convém destacar que, dentro desse grupo, a participação mais relevante é a do PS. O mercado de estireno é voltado majoritariamente para a fabricação de PS, cerca de 60%, seguido do ABS e de borrachas sintéticas.

O mercado de PS, como já foi mencionado, depende intimamente da produção e disponibilidade estireno, pois sua fabricação é proveniente dele. Por isso, é bastante atrativa a produção de PS interligada com a produção de estireno. Enquanto economias maduras como EUA, Europa Ocidental e Japão, têm, respectivamente, 78%, 90%, e 76% de suas capacidades produtivas de PS integradas com a produção de estireno, o mesmo não ocorre com Taiwan (grande produtor mundial de PS), onde somente 10% da produção é integrada. A integração vertical do Taiwan é, basicamente, da Chi Mei.

Atualmente, o PS é o quinto termoplástico mais consumido no mundo com 7,8% do consumo mundial de termoplásticos. Em primeiro lugar está o PE com 29,1%, seguido do PET com 20%, em terceiro vem o PP com 18% e em quarto está o PVC com 15,3%. (*Maack Business Services*).

O mercado de PS, por ser um material bastante versátil com grandes variedades e aplicações, enfrenta a concorrência de diversos produtos, como: papel, vidro, madeira e os plásticos PP, PVC e ABS. A grande concorrência do PS atualmente é com o PP para o setor de embalagens e com o ABS para o setor de peças técnicas. O PS tem a vantagem sobre o PP, de possuir um processamento mais fácil, entretanto, ultimamente, devido ao alto preço do benzeno quando comparado ao do propeno, o PP torna-se mais barato e consequentemente mais atrativo que o PS. Por outro lado, o ABS, um plástico de engenharia, considerado mais resistente, vem perdendo mercado para o PS, principalmente na parte interna das geladeiras, devido ao avanço da tecnologia de fabricação do PS, tornando-o competitivo com o ABS e por ser mais barato, mais atrativo.

Em 2001, o balanço mundial de oferta/demanda encontrava-se superofertado, tendo-se registrado, uma capacidade de produção em torno de 12,2 milhões de toneladas, e sua demanda, cerca de 10,5 milhões de toneladas. A utilização da capacidade instalada atingiu cerca de 86%. Esse balanço superofertado, principalmente na América do Norte e Europa Ocidental, ocasionou o fechamento de algumas plantas produtoras de PS.

Segundo a CMAI (*Chemical Market Associates, Inc*), na América do Norte, de 2000 para 2005, houve uma diminuição da capacidade instalada em torno de 60 mil toneladas e de 2005 para 2010, houve uma projeção de diminuição da capacidade em mais 272 mil toneladas, foi uma projeção, pois tal estimativa foi feita em 2007. As unidades que foram fechadas foram da INEOS Nova, em Ohio e Quebec. A demanda manteve-se praticamente constante durante esses 10 anos, em torno de 2,8 milhões de toneladas anuais, não havendo um crescimento considerado, em torno de 2,8% a.a. Este cenário tímido do mercado de PS na América do Norte é um resultado do esvaziamento da indústria transformadora com um deslocamento da produção de produtos eletrônicos para a China, e a diminuição do setor de construção civil, principalmente, nos USA. De acordo com o *ICB Chemical Profile*, a demanda deve diminuir 0,5% nos EUA em 2011. O excesso de capacidade continua a ser um problema, apesar das reduções de capacidade.

Na Europa, outro mercado que cresce a taxas vegetativas (2,1% a.a), também teve sua capacidade instalada diminuída, de 2000 a 2005 obteve uma redução de 87 mil toneladas e a projeção da CMAI de 2005 para 2010 foi de 345 mil toneladas. Entretanto, a demanda de PS na Europa aumentou cerca de 6% no período, principalmente no mercado de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Como a capacidade instalada diminuiu e a demanda aumentou, houve um aumento do nível operacional no continente que era de 81% em 2005 e passou para 90% em 2007, de acordo com a INEOS Nova. Contudo, a sobre capacidade continua sendo um desafio na Europa, particularmente para o HIPS, onde há 300 mil toneladas/ano de excesso.

A contração da demanda mundial de PS, observada entre 2005 e 2007, principalmente na América do Norte e Europa, tem como motivo principal o alto custo de matérias-primas atribuídas à disparada do alto custo do benzeno, tornando o PS pouco atrativo quando comparado com materiais provenientes de matérias-primas mais baratas como o PP, que advém do propeno, insumo mais barato que o benzeno.

O comportamento tem-se mostrado diferente na Ásia. O consumo de PS no continente cresce cerca de 8% ao ano, passando a liderar o consumo mundial. A alta participação da Ásia no consumo de PS se explica pelo fato de que esta região, devido ao seu baixo custo de mão de obra, é responsável pela maior parte da produção mundial de bens de consumo destinados para exportação e pela forte produção de ares-condicionados, refrigeradores e impressoras. No período de 1996-2001, 56% do acréscimo da demanda mundial de PS foi oriunda da região asiática. A partir de 2005 o mercado asiático tornou-se o principal exportador mundial de PS. Ao contrário dos mercados da América do Norte e Europa, a Ásia aumentou sua capacidade instalada na última década em 1986 mil toneladas, de acordo com a CMAI. É no nordeste

asiático, onde o mercado de poliestireno está realmente aquecido e segue crescendo, já o sudeste asiático, apesar de também ser um mercado promissor, não se compara ao nordeste asiático.

Embora a América do Sul tenha tido uma pequena participação nos últimos anos, em nível mundial, essa região apresentou uma taxa de crescimento significativa de 5,2% ao ano, no período de 1993/1998. É considerada umas das regiões mais dinâmicas do mundo nesse segmento, pois o mercado tende a crescer bastante, demonstrado pelo aumento de capacidade, no continente que passou de 441 mil toneladas em 2000 para 861 mil em 2010. Sendo o Brasil, o principal responsável pela expansão. Também houve um grande aumento na demanda, que cresceu 24% nos últimos cinco anos, segundo a CMAI.

Já o mercado no Oriente Médio, apesar de ser o que apresenta a menor capacidade instalada, 556 mil toneladas atualmente, é o mercado, que pode ser considerado um mercado bastante promissor. Houve um forte aumento na demanda de 2000 para 2005, um crescimento de 65%, mantendo-se constante a partir de então. A instalação de novas plantas produtoras de todos os tipos de polímeros, inclusive de PS, é uma tendência mundial, devido ao baixíssimo custo dos insumos básicos de primeira geração, como a nafta e o etano, provenientes do petróleo. Isso propiciaria o desenvolvimento de toda cadeia petroquímica no Oriente Médio que era um mercado importador até 2005 e atualmente já se tornou fortemente exportador. Este será, no futuro, o mercado mais competitivo devido ao preço dos insumos quando comparado com as outras partes do mundo. A Figura 5.1 apresenta uma comparação da capacidade instalada, demanda e produção de PS em toneladas por ano, nos principais mercados mundiais, anteriormente explicados.

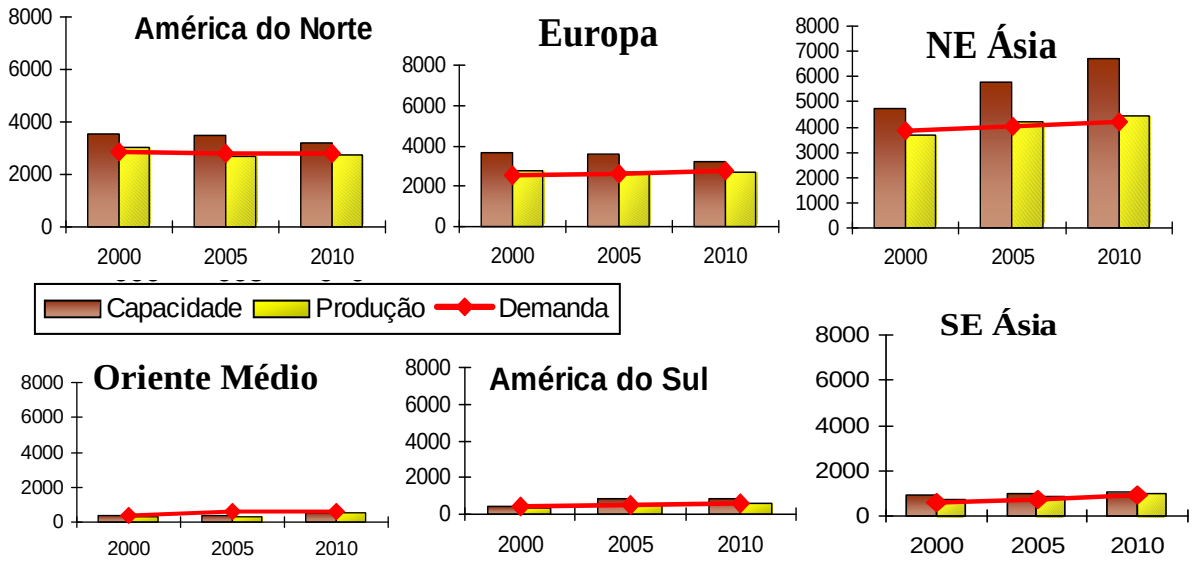

Figura 5.1: Cenário Mundial do mercado de Poliestireno

Complementando, a Figura 5.2 apresenta as importações e exportações em toneladas por ano, no mercado mundial.

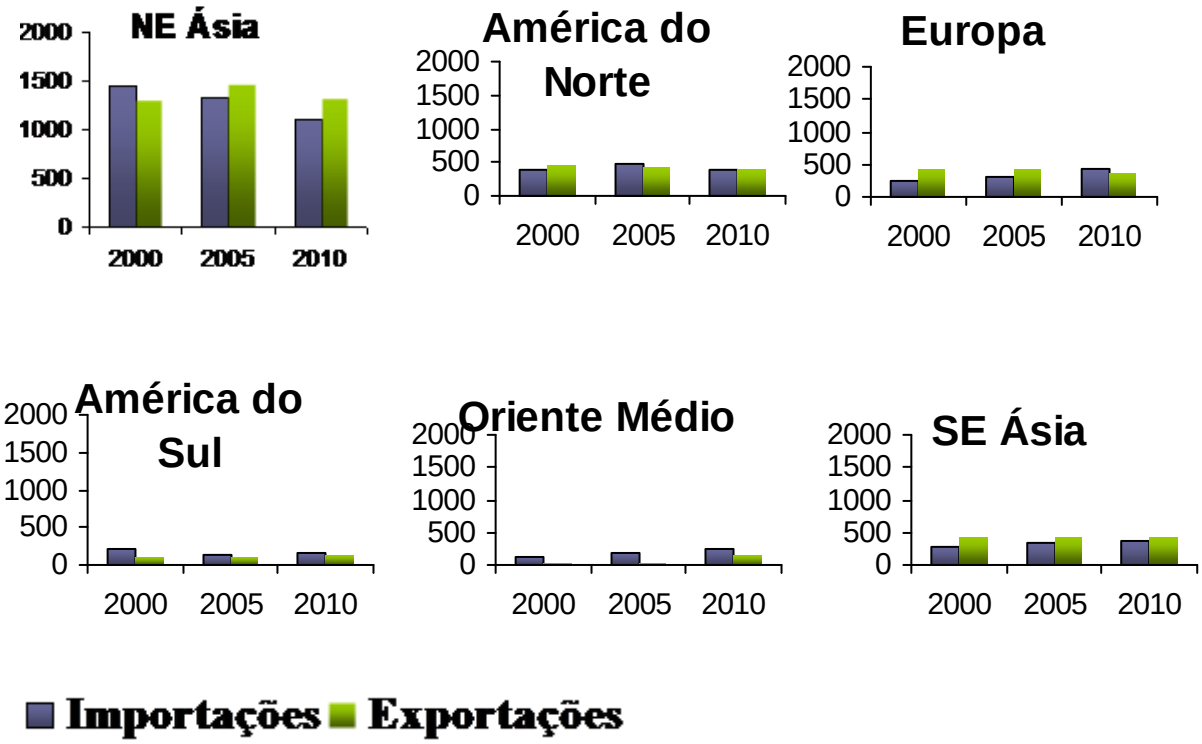

Figura 5.2: Importações e Exportações no Cenário Mundial

6. Indústria Brasileira de PS

A capacidade instalada dessa resina no Brasil em 2001 era de 502 mil toneladas e atualmente é de 646 mil toneladas. Como já citado anteriormente, quatro empresas são responsáveis pela produção da resina. A Basf, que colocou à venda há algum tempo, no mundo inteiro, suas unidades fabricantes de poliestireno, e vendeu recentemente sua unidade de produção no Brasil para a CBE (Companhia Brasileira de Estireno), empresa do grupo Unigel, com capacidade de 190 mil toneladas. A Innova, que obtinha uma capacidade de 120 mil toneladas até 2005, e a partir de então, por desenvolvimento tecnológico de processo, foi aumentando sua capacidade para até 146 mil toneladas. A Videolar, situada em Manaus com capacidade de 120 mil toneladas. E por fim, a Styron, com capacidade instalada de 190 mil toneladas, que adquiriu os ativos referentes de PS da Dow. A planta da Styron entrou em parada de manutenção recentemente, em 23 de agosto deste ano e permanecerá desativada dependendo das condições de mercado, segundo a vice-presidente do grupo Catherine Maxey.

O mercado de poliestireno no Brasil é superofertado, o nível operacional foi de 53% em 2008, de 56% em 2009, e segundo a empresa de consultoria MaxiQuim, fechará 2010 em

58%. A produção nacional do polímero vem operando com uma tensa taxa de ociosidade de 40%. Assim sendo, a produção alcança aproximadamente 370 mil toneladas.

O esmagador excedente na oferta interna de PS constitui um caso empresarial "digno de Harvard", costuma dizer Lírio Parisotto, controlador e presidente do conselho da Videolar. Por volta do ano 2000, quatro investidores resolveram seguir juntos seus empreendimentos em PS. A Dow e a Basf, tratavam-se de expansões, enquanto a Videolar e a Innova eram estreantes. Já naquela época, a grande maioria dos consultores da petroquímica não recomendava o PS como um bom investimento. Sem condições de formar os preços mundiais do polímero, então superofertado no exterior, como demonstrado no cenário mundial, e sentindo a concorrência com os produtos acabados chineses como os bens de consumo, embalagens alimentícias, e os descartáveis produzidos de PP que já vinham conquistando o mercado do PS, como citado anteriormente. Entretanto, os investidores miravam apenas a oportunidade entrevista nas importações brasileiras de PS, da ordem de 130 mil toneladas por ano naquela época.

A Figura 6.1 mostra a evolução da capacidade efetiva para o período de 2001 até 2010, assim como a produção e nível operacional.

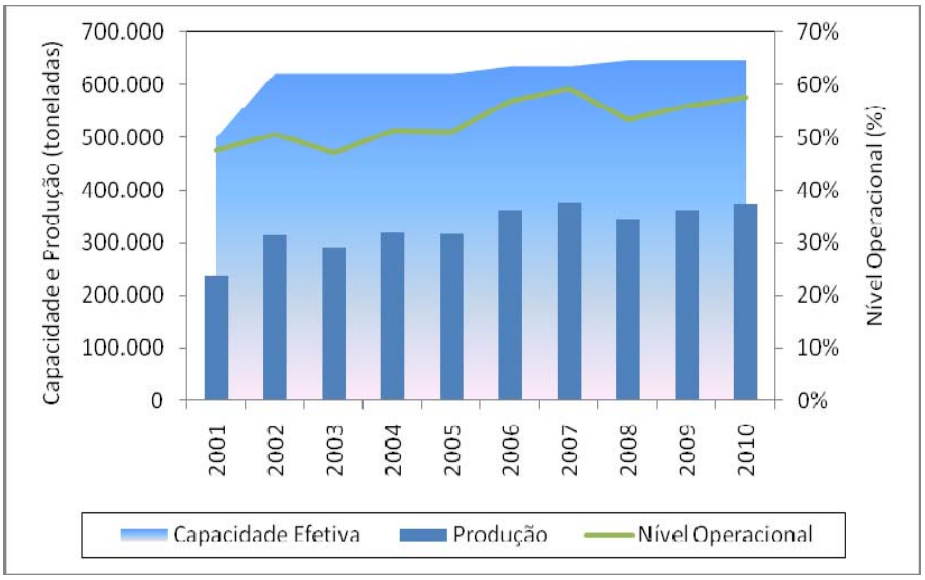

Figura 6.1: Evolução da capacidade efetiva, produção e nível operacional de poliestireno no Brasil, para o período de 2001 a 2010.

Fonte: ABIQUIM e MAXIQUIM

Os dados do ano de 2010, para este gráfico e para os demais que apresentarem o ano corrente, foram estimados pela MaxiQuim. Entretanto, apesar dessa superoferta de PS no País, o consumo vem crescendo cerca de 4% ao ano desde 1997. Assim como existem certos segmentos do mercado que não vem crescendo a taxas boas, ou até perdendo mercado para outras resinas, existem certos segmentos, como o de eletrodomésticos, principalmente os da

linha branca, que vem crescendo de maneira bastante positiva. Este segmento obteve um grande salto em 2009 devido, também, ao incentivo do governo como a redução do IPI o que impulsionou o grande consumo, principalmente de geladeiras, puxando toda cadeia petroquímica que envolve sua produção. E essa tendência seguiu para 2010, segundo o diretor comercial da CBE Marcelo Bianchi.

O grande desafio para os produtores brasileiros de poliestireno é a rentabilidade, que tem promovido uma competição acirrada de preços. A margem de lucro das vendas de PS não é considerada satisfatória pelos fabricantes. A Figura 6.2 demonstra a evolução dos preços da nafta, do benzeno, do estireno e do GPPS no período de 2005 até 2007 na Europa, onde se pode perceber a pequena diferença do preço do estireno frente ao do GPPS, caracterizando a dificuldade da rentabilidade do produto.

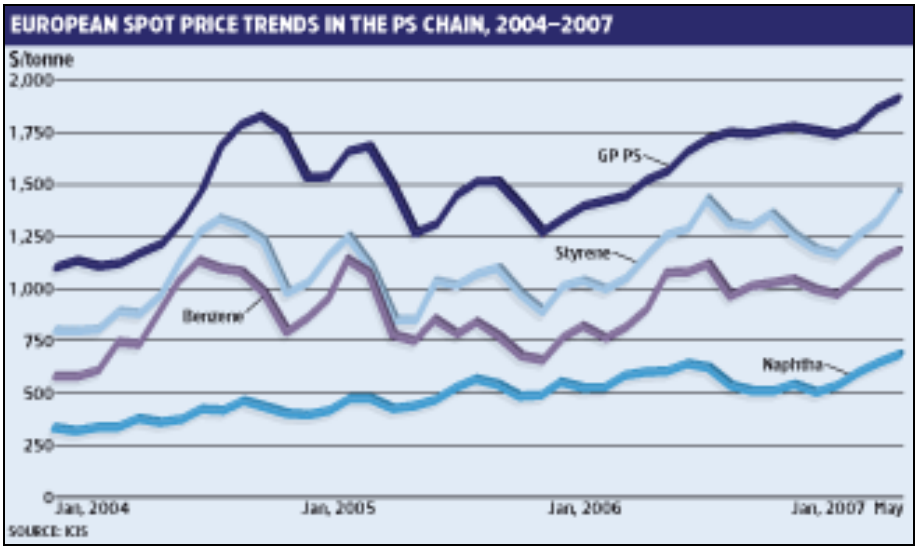

Figura 6.2: Evolução dos preços da nafta, benzeno, estireno e GPPS

A Figura 6.3 mostra a evolução da oferta de PS no mercado brasileiro desde 1997 até 2010. Observa-se que, a partir do ano 2001, as importações de PS, tiveram uma redução significativa, sendo o motivo a entrada em operação, nesse ano, da Innova. E foi a partir de 2002, com a entrada em operação da Videolar, que a situação da balança comercial para o PS inverteu-se. O País, de importador, passou a ser exportador, passando a exportar em 2002, cerca de 53 mil toneladas de PS, mais que o dobro do que exportou em 2001.

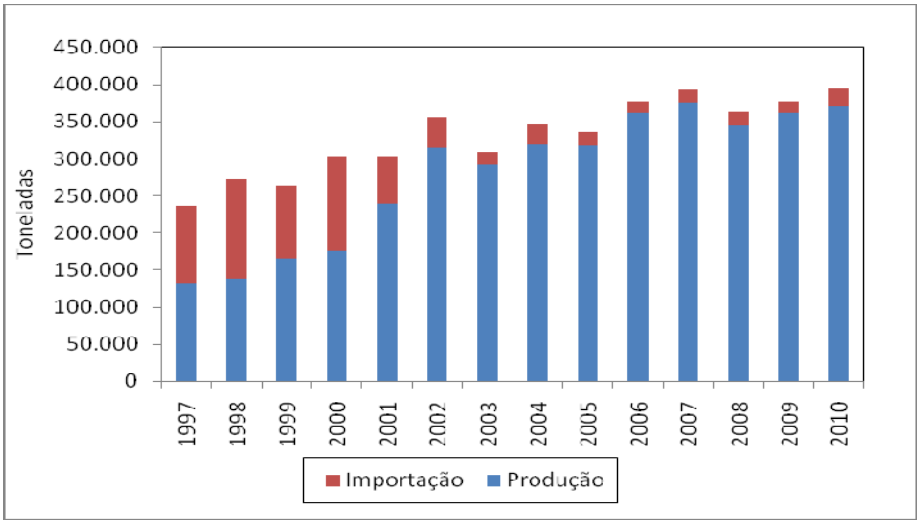

Figura 6.3: Evolução da oferta de poliestireno no Brasil, para o período de 1997 até 2010.
Fonte: ABIQUIM e MAXIQUIM

A Figura 6.4 mostra o balanço completo de oferta e demanda de PS no Brasil. São expostos, em mil toneladas, a capacidade de produção brasileira da resina, a produção efetiva, as importações, exportações e o consumo aparente brasileiro no período de 2001 até 2010. O consumo aparente corresponde ao volume importado mais o volume produzido menos o volume exportado.

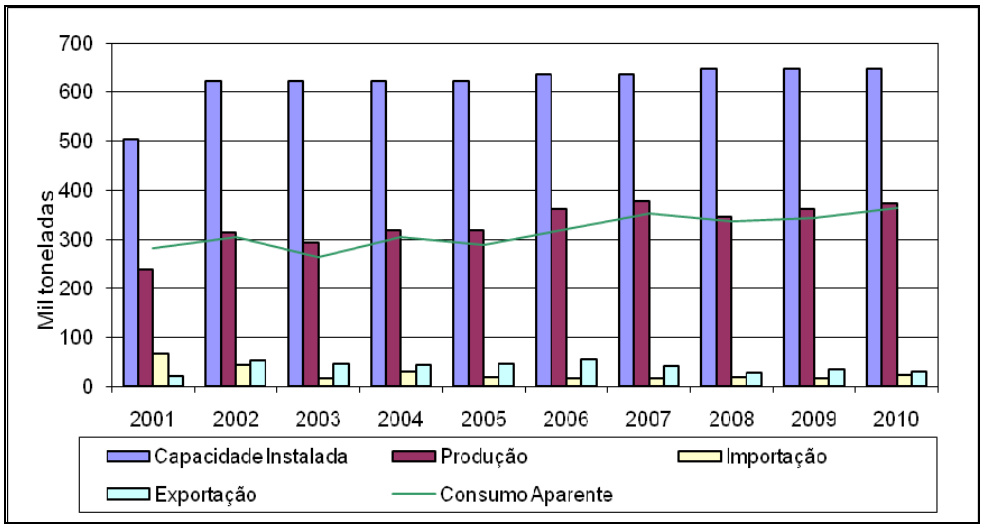

Figura 6.4: Balanço de Oferta e Demanda de PS no Brasil para o período de 2001 a 2009.
Fonte: ABIQUIM e MAXIQUIM

Na evolução das importações brasileiras de PS, pode-se observar que o volume importado a partir de 2005 se mantém praticamente constante em torno de 17 mil toneladas. Em 2010, segundo estimativas da MaxiQuim, o Brasil fechará o ano importando 22 mil toneladas,

um crescimento de 30% a mais que a média de 2005 até 2009. A previsão deve se confirmar, pois até setembro deste ano, o volume importado já era cerca de 15 mil toneladas.

A segmentação das importações brasileiras de PS por país de origem do ano de 2009 pode ser vista na Figura 6.5. Os dados são do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Importações Brasileiras de PS - 2009

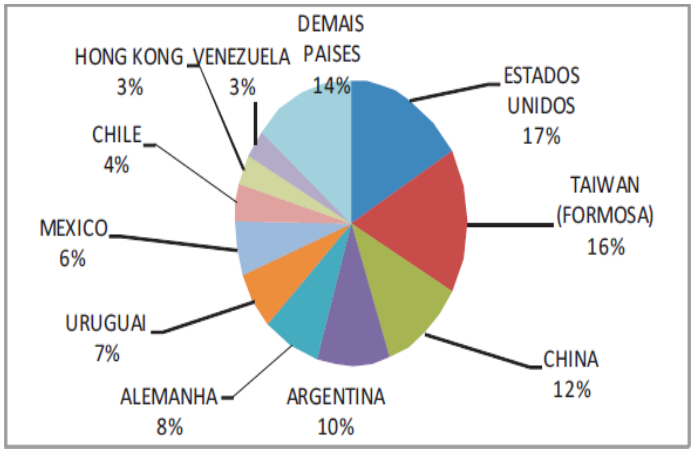

Figura 6.5: Origem das importações brasileiras de PS. Fonte: MDIC

As exportações brasileiras de PS em 2009 somaram 35 mil toneladas, sendo a Argentina, o principal destino, contribuindo com 45% de todo volume exportado. Para 2010, a estimativa é de que sejam exportados 30 mil toneladas da resina, permanecendo na faixa comumente exportada dos últimos anos. A Figura 6.6 mostra os principais países de destino das exportações brasileiras de PS em 2009.

Exportações Brasileiras de PS -

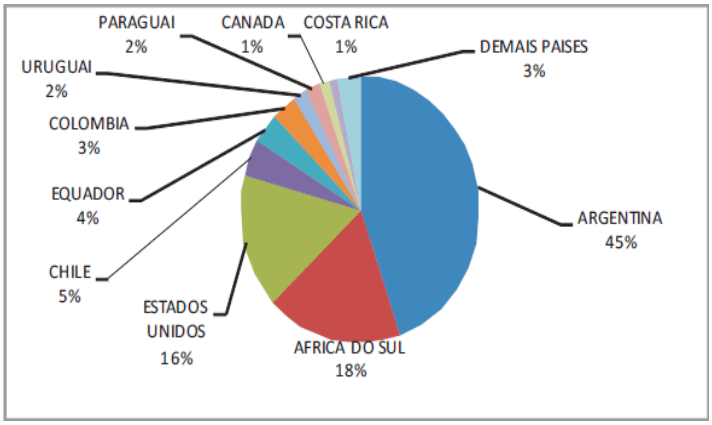

Figura 6.6: Destino das exportações brasileiras de PS. Fonte: MDIC

A Figura 6.7 demonstra a segmentação do mercado de PS do Brasil em 2008, dado mais recente divulgado pela Abiquim até a conclusão desse trabalho. As principais aplicações

a que essa resina é destinada são os bens de consumo e eletrodomésticos, ambos com cerca de 35% do total. São segmentos de mercado bastante diversificados, dentro dos eletrodomésticos, têm-se refrigeradores, freezers, fogões, e lavadoras de roupa, todos pertencentes ao ramo industrial da linha branca e todos apresentam o poliestireno como um dos principais insumos para sua fabricação.

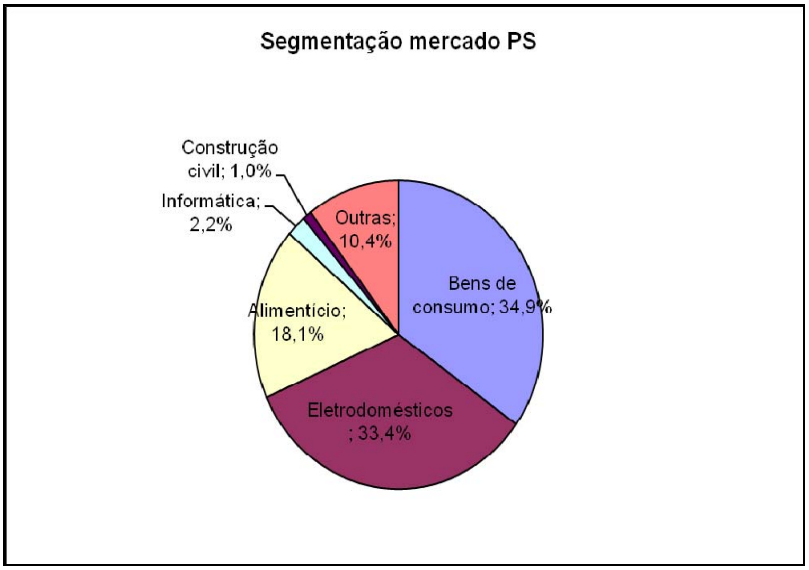

Figura 6.7: Segmentação do mercado de produtos em PS
Fonte: Abiquim

6.1 Mercado de PS voltado para o setor de eletrodomésticos

As principais resinas utilizadas na indústria de eletrodomésticos são o PS e o PP. Os plásticos de engenharia, que vem sendo substituídos cada vez mais, principalmente pelo PS, têm uma utilização limitada, apenas para itens como conectores, puxadores e botões. Já o PS é aplicado em todo revestimento interno de geladeiras e freezers, em bandejas e grades e nas tampas de máquina de lavar, por exemplo.

A figura 6.1.1 demonstra diversos eletrodomésticos da linha branca com o poliestireno empregado em mais de um tipo de *grade*, principalmente na geladeira, onde se percebe visivelmente na parte interna, poliestirenos do tipo Cristal, por serem transparente e no gabinete interno, do tipo HIPS.

Figura 6.1.1: Eletrodomésticos da linha branca

Por ser um segmento bastante diversificado onde um único eletrodoméstico é fabricado pela junção de diversas peças, os processos de transformação pelo qual o PS passa são diversos, como coextrusão seguida de termoformagem, para, por exemplo, os gabinetes internos das geladeiras. Outro processo de transformação é a injeção para as peças internas transparentes, como bandejas e prateleiras. As características que tornaram o plástico um material bastante difundido no segmento de eletrodomésticos são conhecidas.

O uso do plástico é mais barato que o aço e dá maior leveza ao equipamento, reduzindo custos de transporte. O material também tem um processamento mais fácil, o que gera mais possibilidades de *design* e, muito importante nesta aplicação, é um material com boa resistência química, como certos *grades* especiais de PS. Para a indústria do plástico, a questão é saber se ainda existem espaços para o material ampliar sua presença, substituindo o aço, em mais componentes utilizados neste segmento de negócios, bem como as evoluções tecnológicas em resinas que interessam ao setor, possibilitando a venda de plásticos com maior valor agregado.

Robert Stockmann, superintendente de suprimentos da BSH Continental, fabricante das marcas Bosch e Continental; Carlos Silva, gerente geral de tecnologia e projetos da Mabe, controladora no Brasil das marcas GE e Dako; e Mário Godinho, líder global de desenvolvimento de materiais para refrigeração da Whirlpool, fabricante das marcas Brastemp e Cônsul, acreditam que sim, o plástico continuará conquistando novos campos de aplicação no setor (PLÁSTICO MODERNO, 2006).

Por isso, a tecnologia de otimização das propriedades mecânicas do PS referentes a tais características necessárias para a aplicação nos eletrodomésticos é de grande importância para que o PS continue conquistando esse mercado. Principalmente o poliestireno de alto impacto, que é o concorrente dos plásticos de engenharia, e do aço para esse tipo de aplicação. Sendo o HIPS um polímero obtido da polimerização de estireno em solução com diversos teores de polibutadieno (entre 5 e 15%), ainda há muito para ser otimizado no que tange as suas propriedades. A tecnologia é a chave do sucesso.

Uma grande aplicação que o PS poderia conquistar frente ao aço, seria na carcaça externa dos eletrodomésticos, não sendo o fator tecnológico, o problema, e sim, o fato da indústria de eletrodomésticos ter sido projetada para o uso do aço nessa função. Não se justificaria alterar as linhas de produção, por uma questão de custo-benefício, entretanto, novas linhas de produção podem ser implantadas já com o PS em tal aplicação.

Nos últimos anos, cada vez mais se tem adotado o uso de padrões internacionais na produção de eletrodomésticos brasileiros, seja pela presença mais forte de multinacionais no país, seja pela globalização da produção. A conquista de mercados no exterior também é uma meta de todos os fabricantes.

Este fato tem feito com que a escolha dos materiais utilizados na produção dos equipamentos recaia sobre itens que podem ser encontrados globalmente e que atendam as mais diversas exigências de segurança e impacto ambiental internacionais. A diferença é o poder de compra do mercado local. Enquanto nos países europeus, o consumidor paga por inovações resultantes do uso de materiais mais nobres, o consumidor brasileiro tem dificuldade em absorver aumentos de preços.

Como define Godinho, da Whirlpool, o grande desafio no Brasil é tornar viáveis as inovações em materiais sem gerar um impacto no custo final do produto. Para Simielli, da GE Plastics, isso é possível quando o fabricante de resinas é envolvido no projeto das peças ainda em seu planejamento inicial. É desta aproximação entre fabricantes de eletrodomésticos e fornecedores de resinas que podem surgir as novas oportunidades para o plástico no setor.

A Figura 6.1.2 demonstra uma estimativa da demanda de PS destinada para a produção de eletrodomésticos de 2001 até 2008 assim como o percentual de PS destinado para tal segmento. Para a elaboração da estimativa, foi utilizado o destino das vendas internas de PS para o segmento de eletrodomésticos e o consumo total de PS no Brasil divulgados pela Abiquim. O ano de 2009 não foi computado pois até a conclusão deste trabalho os dados de destino das vendas de PS ainda não haviam sido divulgados.

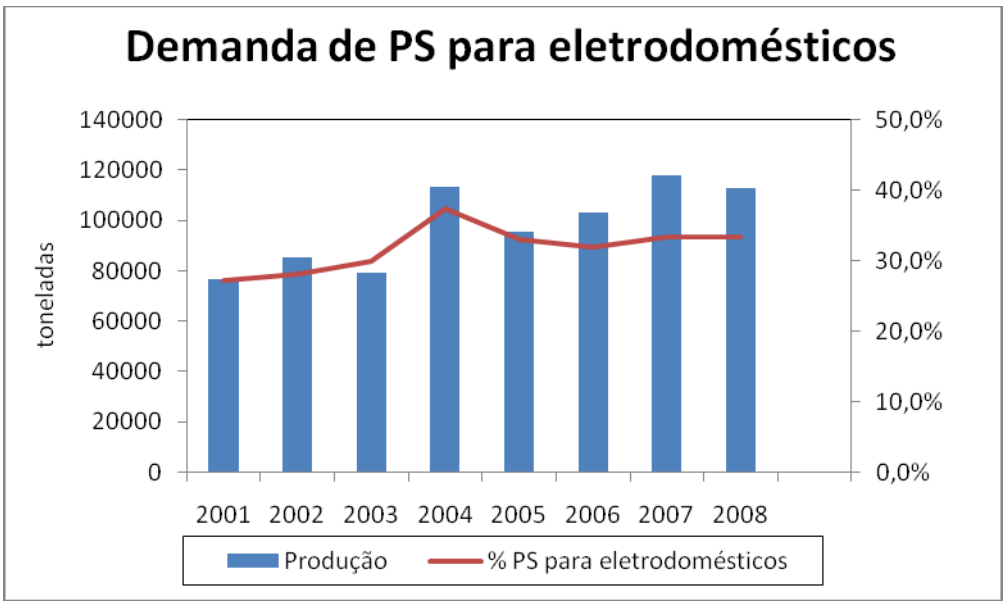

Figura 6.1.2: Demanda de PS destinado ao segmento de eletrodomésticos e percentual destinado para tal segmento.

Percebe-se que de 2001 até 2004, houve um aumento da participação das vendas internas destinadas aos eletrodomésticos. Isso aconteceu principalmente, pois foi nesse período que o setor de embalagens perdeu bastante mercado para o PP, diminuindo sua participação e aliado a esse fato, foi também, quando o PS foi conquistando o mercado do aço nos eletrodomésticos, conseqüentemente, o setor de eletrodomésticos aumentou bastante sua participação. A partir de então, a participação se manteve em torno dos 35%. Entretanto, a demanda aumentou de 2005 a 2007, pois o consumo total de PS aumentou a não ser em 2008 quando, como já citado, aconteceu a crise econômica mundial.

É de grande importância que o mercado específico de eletrodomésticos acompanhe o crescimento do mercado de PS. Por isso, uma análise de tal mercado é necessária quando se avalia o mercado de PS voltado para tal segmento.

6.2. Mercado de eletrodomésticos

Nos últimos anos, principalmente no período pós-Real, o setor de eletrodomésticos da linha branca passou por um forte processo de desnacionalização e “desconcentração”. Desnacionalização porque as principais empresas nacionais produtoras foram adquiridas por grupos estrangeiros, o que colocou frente-a-frente, na disputa pelo mercado nacional e sulamericano, grandes competidores globais como a americana Whirpool, a alemã Bosch-Siemens, a sueca Electrolux. (MENDES e TOLEDO, 1998).

Após o Plano Real, em 1994, o mercado de linha branca apresenta um crescimento muito forte, de 71,3% entre 1994 e 1997, mais de 85% entre 1993 e 1997 (considerando um crescimento aproximado de 10% de 1993 para 1994). A partir de 1998, o mercado se estabiliza, apresentando um redução média, de 1997 até 2004, de 1,2% (MASCARENHAS, 2005).

A Tabela 6.2.1 demonstra o comportamento da evolução das vendas, em milhares de unidades, de refrigeradores, lavadoras automáticas e ares-condicionados de 1994 até 2004. É importante ressaltar que todos eletrodomésticos listados na tabela detêm o poliestireno como um dos principais insumos para sua fabricação.

Tabela 6.2.1: Volumes de Mercado 1994 a 2004 - Eletrodomésticos

Produto	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Refrigerador	2.400	3.031	4.042	3.720	3.207	3.007	3.239	3.649	3.488	3.002	3.638
Lavadora Automática	693	776	1.176	1.158	1.069	1.099	1.222	1.202	1.215	1.138	1.589
Ar Condicio-nado	258	472	534	492	661	519	600	699	967	919	750

Fonte: ELETROS / FABRICANTE

O crescimento da demanda de refrigeradores e freezers depende de quatro fatores: crescimento da população, nível de renda, taxa de saturação do mercado e condições de crédito ao consumidor. Todos os quatro fatores foram positivos no Brasil nos últimos anos, principalmente o fator nível de renda, que é notório o seu aumento. Devido a esses fatores terem sido positivos, aliados ao incentivo do governo, no ano passado,quando reduziu os impostos para produtos da linha branca, juntamente com a considerável queda na taxa básica de juros, que tal mercado cresce a taxas bastante elevadas, impulsionando com isso a fabricação de mais eletrodomésticos e conseqüentemente de seus insumos, sendo um dos principais, o poliestireno.

Um fator que vem ao encontro das previsões otimistas para tal mercado é o fato de serem produtos cuja compra é muito estimulada pelo surgimento de novas moradias, por isso, leva-se em consideração o excelente momento do setor da construção civil, se constroem aproximadamente 1,4 milhões de domicílios por ano (Pesquisa nacional por Amostras de Domicílios, IBGE).

Em 2009, onde o crescimento das vendas no setor de eletrodomésticos da linha branca foi de 21% frente a 2008, a empresa líder de vendas é a Whirpool com 40% das vendas, com as marcas Brastemp e Consul. Em segundo lugar, está o grupo mexicano Mabe com 25% do mercado e em terceiro lugar está a Electrolux com 21% da fatia do mercado. Nos dias

atuais, o mercado de eletrodomésticos de linha branca no Brasil, em volume absoluto de unidades vendidas, está entre os maiores do mundo, atrás de EUA, China, Alemanha, Inglaterra e Japão.

Já com relação a 2010, devido ao excelente desempenho do último trimestre de 2009 o mercado de linha branca apresentou um crescimento um pouco mais modesto no primeiro trimestre. Neste período, o mercado registrou queda de 20% se comparado ao trimestre anterior, porém um crescimento de 39% contra o mesmo período de 2009.

Como as previsões para a economia do Brasil baseada em dados recentes e em futuros investimentos, principalmente, no setor da construção civil, realizados tanto pelos analistas nacionais quanto internacionais, são bastante otimistas, e devido ao consumo de eletrodomésticos estar intimamente ligado com a situação econômica do País, pode-se dizer que as provisões para tal mercado são também otimistas.

6.3 Previsões para o mercado brasileiro de PS

Apresentados os dados recentes de mercado, são de suma importância as projeções efetuadas para o mercado em questão. Neste capítulo serão apresentadas duas projeções realizadas para o mercado da resina em questão. Uma realizada pela Abiquim/Coplast no ano de 2005 e a outra realizada pela engenheira química Solange Stumpf, sócia-executiva da consultoria MaxiQuim, divulgada na revista Plástico em Revista de agosto de 2010.

É sabido que a demanda por produtos petroquímicos apresenta forte ligação com o crescimento ou estagnação da economia, representados comumente pelo PIB (Produto Interno Bruto). Com isso, as projeções de demanda dos produtos provenientes do setor petroquímico são, na maioria das vezes, realizadas tendo como base a expectativa de crescimento do PIB. Quase sempre houve uma elasticidade no consumo ou na demanda das resinas, que gira em torno de duas vezes o crescimento do PIB nos últimos anos.

No primeiro estudo, realizado pela Abiquim/Coplast, no ano de 2005, foi feita uma projeção de demanda das principais resinas termoplásticas, inclusive o PS, até o ano de 2013. Para isso, foi utilizada a elasticidade histórica dos produtos petroquímicos em relação ao crescimento do PIB. Na Tabela 6.3.1, são mostrados tanto o crescimento do PIB projetado quanto a demanda de PS projetada em 2005 para os anos de 2006 até 2013, assim como o crescimento do PIB real de 2006 até 2009 e da demanda real nos anos de 2006 até 2010 já que tais valores são conhecidos.

Tabela 6.3.1: Projeção de Demanda de PS realizada pela Abiquim/Coplast

Ano	Crescimento PIB projetado	Crescimento PIB real	PIB_{proj} - PB_{real}	Demanda projetada (ton)	Demanda real (ton)	Real - Projetada (ton)
2006	4,5%	4,0%	-0,50%	335.761	377.304	41.543
2007	5,0%	6,1%	1,10%	367.619	392.628	25.009
2008	5,0%	5,1%	0,10%	402.500	363.495	-39.005
2009	5,0%	-0,2%	-5,20%	440.690	378.000	-62.690
2010	5,0%			482.504	394.000	-88.504
2011	5,0%			528.285		
2012	5,0%			578.411		
2013	5,0%			633.292		

Novamente os dados de demanda real para o ano de 2010 foram estimados pela MaxiQuim. Percebe-se que para os anos de 2006 e 2007 as projeções foram bastante satisfatórias, como uma demanda real um pouco maior que a projetada. Já para os anos subsequentes, devido à crise econômica mundial, a demanda real foi um pouco menor que a projetada.

Em 2008 houve uma queda de 7,5% na demanda de PS quando comparada com 2007. Essa queda foi concretizada apenas, no final do ano, a partir de setembro, quando desencadeou a crise econômica, pois até esse mês a demanda e conseqüentemente a produção estavam bastante aquecidas. Todavia, em 2009, apesar do PIB ter encolhido -0,2%, fugindo da projeção, a demanda de PS cresceu 4% em relação a 2008, demonstrando que o setor estava se recuperando.

Entretanto, no cenário futuro, sendo o grande interesse, segundo esta previsão, foi projetado um crescimento do PIB de 5% ao ano de 2010 até 2013 e uma demanda crescente a taxa de 10% ao ano chegando a mais de 630 mil toneladas em 2013, um aumento considerável.

Vale ressaltar que essa projeção foi realizada em 2005, sendo um ponto negativo, pois foi feita antes de dois fatores bastante significativos no que tange uma análise de mercado. O primeiro foi a crise econômica mundial que torna bastante nebuloso qualquer estimativa de mercado, pois anteriormente ao caos econômico, o mercado das resinas crescia a taxas diferentes, e o segundo, e mais importante**,** foi a parada da planta da Styron neste ano.

Essa parada da planta, sem previsão para voltar a operar, reduziu a capacidade brasileira de PS das 645 mil toneladas desde 2005 para 456 mil toneladas desde o fim de agosto deste ano. Isso modifica totalmente o cenário brasileiro.

Sendo assim, de acordo com a previsão da Abiquim/Coplast, a partir do ano que vêm, onde se projetou uma demanda de mais de 500 mil toneladas, o mercado deixaria de ser superofertado, passaria a operar a plena carga. Claro que tais previsões como citado anteriormente,

não contavam com o fechamento da planta da Styron. Bem mais recente, foi a previsão realizada pela MaxiQuim, já com a capacidade instalada de 456 mil toneladas.

No exercício atual, o consumo aparente se aproxima das 360 mil toneladas contra 343 mil toneladas em 2009. Nas entrelinhas de sua projeção, Solange, da MaxiQuim, ressalta um cenário de nível operacional médio perto de 85% ao final de 2010, traduzindo um balanço entre oferta e demanda que a analista considera bastante equilibrado. Com a demanda mantendo a taxa média de crescimento de 4% ao ano, nos próximos exercícios, o nível operacional ultrapassaria 90% em 2012 e atingiria 100% em 2014.

Em paralelo, o arrefecimento do excedente não afasta as possibilidades de movimentos como *joint ventures* e aquisições de produtores da resina, ou até mesmo possíveis compradores para a fábrica de PS desativada da Styron no Brasil.

Entretanto, contrariando em parte a visão de Solange, Cláudio Rocha, diretor comercial para resinas plásticas da Videolar, acredita não haver grandes possibilidades de, uma vez esvaziado o excedente de PS, acontecer uma nova corrida de empreendedores para esticar a capacidade nominal do polímero estirênico. Embora ele estime para esse ano um crescimento excepcional do consumo de PS, no mesmo estribo do salto de 6-8% previsto par ao PIB, sua análise é de que o reduto do polímero prima por um mercado de aumentos bem tímidos. Além disso, algumas aplicações significativas no passado tendem a perder representatividade com rapidez, a exemplo de estojos de CDs e demais suportes de mídia digital e dos gabinetes de TV de tubo, deslocados pelos finos painéis dos modelos de plasma e LCD. (Plástico em Revista, agosto 2010).

7. Conclusões

É baseado em estudos de mercado que as empresas traçam seus objetivos e destinam seus investimentos de forma correta. Analisar o mercado de resinas termoplásticas é bastante complexo devido ao fato de estar interligado nas três gerações da indústria química, desde as centrais petroquímicas, produzindo os petroquímicos básicos, como nafta e etano, passando pela fabricação da resina propriamente dita e por fim pelas indústrias de transformação. Qualquer mudança que ocorra em alguma das três gerações irá afetar toda cadeia da resina, devendo ser considerada na análise.

Quanto ao cenário mundial do poliestireno, percebe-se que o mercado é superofertado, sendo a América do Norte e a Europa Ocidental, os principais responsáveis. Ambos continen-

tes vêm fechando algumas plantas industriais em razão desta superoferta, causada na América do Norte, principalmente, pelo deslocamento da produção dos eletrônicos para a China, e na Europa devido ao alto preço do benzeno. Já o continente Asiático apresenta forte aquecimento no mercado em questão devido ao baixo custo de mão de obra, sendo o principal exportador, aumentando significativamente sua capacidade instalada nos últimos 10 anos. O mercado na América do Sul vem crescendo de forma significativa, sendo o Brasil o principal responsável, devido ao aquecimento da economia nos setores onde o poliestireno é aplicado. Por fim, é no Oriente Médio, que se encontra o mercado mais promissor devido ao baixíssimo custo dos insumos básicos provenientes do petróleo, desenvolvendo toda cadeia petroquímica, sendo o mercado mais competitivo devido ao preço de produção da resina.

Já com relação ao mercado nacional, este sempre foi superofertado devido aos simultâneos investimentos realizados no início da década. Entretanto, o recente fechamento da unidade industrial de fabricação de PS da Styron, tende a equilibrar a oferta com a demanda. O grande desafio dos produtores de poliestireno é a rentabilidade, que provoca uma acirrada disputa de preços deixando uma boa lucratividade em risco.

O setor de eletrodomésticos é o mais promissor dentre as aplicações do PS, sendo o destino de 35% da oferta de PS no Brasil. Setor mais aquecido, principalmente pelas substituições do aço e do ABS por PS. Além disso, segundo os especialistas o PS ainda pode substituir tais concorrentes, basta que a tecnologia de fabricação do PS, otimizando suas propriedades mecânicas, seja cada vez mais aprimorada, sendo o engenheiro químico, um dos principais responsáveis para tal feito.

Além disso, o mercado de eletrodomésticos, impulsionado pelo crescente amento de renda da população brasileira e pelo forte apoio governamental no setor da construção civil, tende a continuar crescendo bastante, impulsionando a produção de poliestireno para a fabricação de tais eletrodomésticos.

De acordo com as previsões realizadas pela MaxiQuim, após o encerramento da planta da Styron, em 2014 o PS tende a atingir 100% de nível operacional, que aliados com essa tendência de crescimento do mercado, possibilita a entrada de novos investimentos no Brasil, seja de aumento de capacidade ou até mesmo, de novas plantas industriais. De um modo geral, o estudo resultou em grande aprendizado sobre o mercado de poliestireno.

8. Referências Bibliográficas

ABIPLAST – Perfil 2009 da Indústria Brasileira de Transformação de Material Plástico.

ABIQUIM – Guia da Indústria Química Brasileira – 2001/2008.

AMOS, J. L., *The SPE International Award Address – 1973 The Development of Impact Polystyrene – A Review*, Polymer Engineering and Science, v. 14, n°. 1, p. 1-11, 1974.

CMAI, *Chemical Market Associates Inc., 2007.*

BASF, www.basf.com.br, acessado em setembro de 2010.

Dow Chemical Company, www.dow.com/brasil, acessado em setembro de 2010.

Innova, www.innova.ind.br, acessado em setembro de 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

Maack Business Services, www.mbspolymer.com, acessado em setembro de 2010.

MASCARENHAS, H. R., O setor de eletrodomésticos de linha branca: Um diagnóstico e a relação varejo – indústria.

MAXIQUIM Acessoria de Mercado.

MENDES, G. H. S., TOLEDO, J.C., Transformação na Indústria Brasileira de Eletrodomésticos da Linha Branca: Mudanças Competitivas e Tecnológicas em uma Indústria do Setor, 1998.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, 2010.

MOORE, E. R., ed., *Styrene Polymers*, The Dow Chemical Company, Encyclopedia of Polymer and Engineering, v.16, p. 1-246, 2^{a} ed. By John Wiley & Sons, Inc., 1989.

Revista Plástico Moderno, edição 386, Dezembro de 2006.

Revista Plástico em Revista, edição 562, Agosto de 2010.

Videolar, www.videolar.com.br, acessado em setembro de 2010.

WARNER, A. J., in R. H. Bounty and R. F. Boyer eds., *Styrene, Its Polymers, Copolymers, and Derivates,* Reinhold Publishing Corp., Nova Iorque, p. 3, 1952.