



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ECONOMIA,
ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE – FACE
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO MERCADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE TEÓRICA

TAMISA CORRÊA DA COSTA ROCHA

BRASÍLIA – DF

JULHO DE 2014

TAMISA CORRÊA DA COSTA ROCHA

**TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO MERCADO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS: UMA ANÁLISE TEÓRICA**

**Monografia apresentada ao Departamento
de Economia da Universidade de Brasília
como requisito para obtenção do título de
bacharelado em Ciências Econômicas.**

Orientador: Professor Dr. Pedro Henrique Zuchi da Conceição

RESUMO

Com a crescente preocupação em relação ao meio ambiente, a eliminação dos resíduos sólidos se torna um assunto importante, pois as externalidades negativas que esse causa quando eliminado de forma inadequada são inúmeras. Assim, surge o desejo de aumentar a indústria de reciclagem existente no país. Para isso, é necessário conhecer melhor esse mercado e a forma que ele é organizado, para então perceber onde uma ação governamental poderá ser implementada para que haja o maior retorno possível. Com isso, será abordado as estruturas de mercado associada à reciclagem e como a transmissão de preço se dá ao longo da cadeia da produtiva da indústria de reciclados.

Palavras-chave: meio ambiente, reciclagem, transmissão de preços.

ABSTRACT

With the growing concern about the environment, solid waste disposal becomes an important issue, because the negative externalities when the disposal is inappropriate are numerous. Thus, the desire to increase the existing recycling industry in the country arises. For this, it is necessary to better understand this market and how it is organized, and then realize where government action can be implemented that will bring the greatest possible return. Therefore, this text will discourse about market structures and how price transmission occurs along the industry chain recycled.

Keywords: environment, recycling, price transmission

ABREVIATURAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LIGHT – Light Serviços de Eletricidade S.A.

MMA – Ministério do Meio Ambiente

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

Introdução.....	7
Capítulo 1- Resíduos Sólidos: importância e situação brasileira.....	9
1.1 Lixo: descartando riqueza.....	9
1.2 A realidade brasileira.....	12
1.3 Comparação com outros países.....	17
1.4 Programas de sucesso.....	19
1.4.1 – <i>Trade in</i> em empresas de eletrônicos.....	19
1.4.2 – Light Recicla.....	20
Capítulo 2 – Referencial teórico.....	23
2.1 Teoria neoclássica da poluição.....	23
2.2 Resíduos sólidos.....	30
Capítulo 3 – Mercado dos resíduos sólidos.....	32
3.1 Mercados.....	32
3.1.1 Primeira fase: relação entre geradores de resíduos sólidos (famílias/empresas) e os catadores/associações.....	34
3.1.2 Segunda fase: relação de mercado entre catadores/associações e as indústrias reciclador.....	37
3.1.3 Terceira fase: Indústria de reciclagem e a Indústria usuária de matéria-prima.....	39
3.2 Transmissão de preços nos mercados de resíduos sólidos.....	41
3.2.1 Aumento da demanda por insumos reciclados pela indústria final na fase 3 da cadeia produtiva.....	41
3.2.2 Diminuição da demanda por insumos reciclados pela indústria final na fase 3 da cadeia produtiva.....	45
3.2.3 Banda de variação de preços de insumos recicláveis: uma possibilidade desejável.....	47
Considerações finais.....	51
Bibliografia.....	53
Anexo 1: Tabela da legislação relacionada a resíduos sólidos.....	56

Introdução

Por muito tempo crescimento e desenvolvimento foram visto como sinônimos, não havia diferença entre o crescimento puramente quantitativo para a forma de divisão e apropriação da renda (CANELAS, 2005). Assim, para as pessoas dessa época, crescer a todo o custo era o pensamento dominante, mesmo que isso não resultasse em um ganho de bem estar para a população. Segundo a teoria neoclássica, os únicos limites a esse processo eram o capital reprodutível e o trabalho humano, sem preocupação quanto à existência de limites ao uso dos recursos naturais e a produção de dejetos que eram livremente eliminados, sem preocupação com a reutilização e reciclagem.

A partir da década de 60 e 70, a questão ambiental foi ganhando força, principalmente após alguns desastres naturais ocorridos na Europa. A década de 70 pode ser considerada a década que marca o ponto de inflexão no quesito de consciência ambiental. Também na década de 70, o Clube de Roma, um grupo de pensadores, publicou um relatório intitulado Os Limites do Crescimento, pondo em questão a não-renovabilidade dos recursos naturais e a insustentabilidade no longo do prazo do modelo econômico industrial vigente.

Segundo Canelas (2005), existem três conceitos que refletem com mais força a hipótese de políticas e abordagens em direção as melhores formas de ação para a execução do objetivo de desenvolvimento sustentável: estabelecimento de direitos de propriedade, intervenção governamental visando a adoção de processos mais energo-eficientes e controle populacional, sobre crescimento econômico e sobre a utilização de recursos naturais.

No segundo conceito, a abordagem do balanço de materiais, a poluição é vista como um fenômeno inevitável, havendo então a necessidade de intervenção governamental via instrumentos regulatórios e de incentivo. Logo, os instrumentos de políticas públicas deveriam ser formulados para estabelecer níveis aceitáveis de poluição e que esses níveis não fossem ultrapassados.

Portanto, mesmo que a reciclagem de 100% dos resíduos sólidos seja inviável em decorrência da existência de dejetos que não são aproveitáveis, é necessário implementar ações que minimizem a geração de resíduos, seja por uma adaptação do consumo a meios sustentáveis ou por um estímulo ao aumento da

reciclagem. Portanto, cabe aos governos o estabelecimento de políticas públicas que possam criar os estímulos necessários para que ocorra, de maneira sustentável, alteração na forma com são produzidos e descartados os resíduos sólidos gerados pela sociedade.

Além de o estímulo a reciclagem ser um fator chave para o desenvolvimento sustentável, pois diminui a poluição e as externalidades negativas oriundas da geração de resíduos, ainda existe um incentivo financeiro por trás das ações de reciclagem. O retorno não é só no ganho de bem estar, há retornos econômicos nessa atividade, o que torna seu incremento ainda mais vantajoso.

Para que uma ação governamental seja implementada, é necessário entender melhor o mercado de resíduos sólidos, suas etapas e em que fase do processo produtivo um estímulo será mais eficiente. Apesar da precariedade dos dados nesse setor, uma análise teórica pode ser uma ferramenta importante para a compreensão da transmissão de preço ao longo da cadeia e assim chegar à conclusão de possíveis formas de estímulo ao setor.

O objetivo do estudo é descrever como o mercado e a indústria da reciclagem se comportam diante de alterações nos preços. Analisar como a Política Nacional de Resíduos Sólidos aborda as questões de preços, de definição de agentes econômicos e, em especial, o mercado de produtos reciclados.

No primeiro capítulo aborda os efeitos que um aumento da reciclagem pode significar para a sociedade e os possíveis retornos financeiros que essa atividade pode trazer. Além disso, será abordado o que o Brasil tem feito para contemplar essa área, tanto no sentido público quanto no privado. Ainda será apresentado exemplos internacionais nesse tópico.

O segundo capítulo apresenta como a teoria econômica aborda as questões relacionadas ao meio ambiente, mostrando a teoria da poluição neoclássica, as abordagens da externalidade e como o resíduo sólido se enquadra nesse contexto. Por fim, o terceiro capítulo abordará a estrutura de mercado que compõe a cadeia produtiva do processo de reciclagem, definindo as etapas, a demanda e oferta, os preços e sua transmissão. A abordagem apoia-se na teoria de mercado neoclássica com destaque para a transmissão de preços.

Capítulo 1- Resíduos Sólidos: importância e situação brasileira

O Desenvolvimento Sustentável, segundo Romeiro (2012), é um conceito normativo que surgiu a partir do termo ecodesenvolvimento com o objetivo de conciliar o desenvolvimento socioeconômico, em termos modernos, com a sustentabilidade. Conferências e acordos surgiram para com o objetivo de garantir que esse conceito seja incorporando nas estratégias globais de desenvolvimento, promovendo um maior envolvimento de países e regiões. As empresas vêm ganhando maior “consciência” do seu papel para uma melhora do meio ambiente degradado e os governos fazendo esforços para a diminuição de ações que sejam ambientalmente degradantes.

Nesse contexto, a questão dos resíduos sólidos se destaca, devido à dificuldade do descarte de certos materiais e o montante de lixo que só aumenta com o passar dos anos. Infelizmente, apesar de ter aumentado, a preocupação com a sua eliminação não cresceu na mesma proporção. Alguns passos foram dados tanto por parte de empresas quanto por parte do governo, no entanto, resíduos sólidos gerados pela sociedade ainda é um tema que precisa ser explorado e mais atitudes tomadas.

Nesse capítulo será discutida a importância do tema resíduo e o que tem sido feito na busca de soluções. Na seção 1, será abordado o quanto pode ser rentável a reciclagem e, portanto, a necessidade de maior atenção para o lixo. Na seção 2, será apresentado o contexto em que se encontra o Brasil na tentativa de implantar uma política nacional de resíduos sólidos. Na seção 3, serão discutidos os avanços de outros países nesse tema e mostrar exemplos de políticas que o Brasil poderia praticar. Por fim, na última seção serão apresentados exemplos de programas/estratégias que se empenham para aumentar a reciclagem no Brasil.

1.1 Lixo: descartando riqueza.

Com o aumento populacional e uma sociedade que consome cada vez mais, a geração de lixo passou a ganhar uma importância maior no decorrer do tempo. Destinações que não degradem excessivamente o meio ambiente e que ao mesmo tempo sejam economicamente viáveis passaram a ser discutidas. Apesar da

importância já ter sido detectada, o mundo ainda tem muito que evoluir nesse aspecto.

O montante de lixo gerado nos países desenvolvidos é extremamente superior ao gerado nos países em desenvolvimento, já que nesses países o poder aquisitivo da população é maior, conseqüentemente o consumo aumenta. Do montante total de 1 tonelada de bens de consumo que os habitantes dos países desenvolvidos consomem por ano, somente 18% são recuperados por meio de algum tipo de processo de reciclagem e apenas 2% para reutilização (Ellen Macarthur Foundation, 2013 em Abramovay et. al, 2013). Isso evidencia o potencial de crescimento que os procedimentos de reciclagem podem atingir mesmo em países onde existe uma preocupação maior com a destinação final do lixo. O volume de produtos reciclados e reutilizados precisa aumentar, tanto em sociedades com padrão de desenvolvimento econômico elevado como em sociedade de baixa renda.

Segundo estudo do IPEA (2010), os benefícios econômicos desse processo de reaproveitamento do lixo são extremamente vantajosos. Na tabela 1.1, apresenta o benefício líquido da reciclagem de alguns produtos. Esse benefício, obtido da subtração dos custos da produção primária e da reciclagem, atinge até 65% do custo de produção primária para alguns produtos específicos. O estudo destaca que os valores apresentados são oriundos de simplificações e fontes distintas devido à precariedade de dados em relação a esse tema. Portanto, a análise deve ser feita considerando os valores apenas como indicativos da ordem de grandeza dos benefícios da reciclagem.

Mesmo com certas restrições, podem-se tirar algumas informações dos valores apresentados. Dos materiais analisados, todos apresentam um benefício líquido positivo, mostrando o quanto a sociedade perde em subestimar e/ou postergar a implantação de uma atividade de reciclagem estruturada, que apresentam benefícios econômicos significantes, além dos benefícios ambientais que serão mostrados posteriormente.

Tabela 1.1:
Estimativa dos benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos

Materiais	Custos dos insumos para produção primária	Custos dos insumos para produção a partir	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
-----------	---	---	---

	(R\$/t)	da reciclagem (R\$/t)	
Aço	552	425	127
Alumínio	6.162	3.447	2.715
Celulose	687	357	330
Plástico	1.790	626	1.164
Vidro	263	143	120

Fonte: Extraído do Relatório do IPEA (2010).

Do mesmo estudo do IPEA (2010), a tabela 1.2 mostra o benefício total do processo de reciclagem, considerando os benefícios econômicos e ambientais. Segundo o estudo, o benefício ambiental foi calculado pela soma dos benefícios associados à redução da emissão de GEEs (gases do efeito estufa), benefícios associados à redução do consumo de energia, benefícios associados à redução do consumo de água, benefícios associados à preservação da biodiversidade e de recursos não madeireiros.

Tabela 1.2:
Estimativa dos benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem

Materiais	Benefícios relacionados ao processo produtivo (R\$/t)		Benefícios (custos) associados à gestão de resíduos sólidos (R\$/t)		Benefício total (R\$/t)
	Benefícios econômicos	Benefícios ambientais	Coleta	Disposição final	
Aço	127	74	(136)	23	88
Alumínio	2.715	339	(136)	23	2.941
Celulose	330	24	(136)	23	241
Plástico	1.164	56	(136)	23	1.107
Vidro	120	11	(136)	23	18

Fonte: Extraído do Relatório do IPEA (2010).

Os valores apresentados para o benefício ambiental são uma valoração do quanto de dano pouparia ao meio ambiente se fosse reciclado uma tonelada de cada matéria. O próprio autor apresenta as limitações desses valores, alerta contra as diversas simplificações feitas e ressalta que os dados partiram de fontes diferentes, dificultando a comparação entre materiais e a necessidade de muita cautela na análise.

Na coluna de benefícios (custos) associados à gestão de resíduos sólidos, o valor obtido para coleta foi dado a partir da diferença entre o custo médio da coleta seletiva e o custo médio da coleta regular. O custo da coleta seletiva pode variar

muito dependendo da forma que ela é feita, seja por coleta de porta em porta, pontos de entrega voluntária ou por catadores. Por exemplo, a coleta porta por porta é bem mais cara do que os pontos de entrega voluntária e a cooperativa de catadores pode não ter custo nenhum para o governo, ou se tiver é algum subsídio para facilitar o seu trabalho. Porém, para simplificar, pegou-se o valor médio, que é R\$136,00 mais caro do que a coleta regular. Quanto à disposição final, esse valor assumido como o benefício gerado pela reciclagem com relação à disposição final de resíduos sólidos, ou seja, o quanto se é poupado com a reciclagem, pois em vez de fazer aterros sanitários (a disposição final que deveria ser adotada em todo o país) se recicla no lugar.

Por fim, pode-se visualizar na tabela 1.2, que mesmo considerando alguns fatores como custos, ainda se tem uma modalidade rentável e pouco valorizada. O objetivo do estudo do IPEA (2010) é mostrar o quanto é viável a reciclagem e servir como um estímulo para aumentar sua prática. Mesmo com poucos dados sobre esse tema e a análise ter que ser cuidadosa, observa-se o quanto há um desperdício de recursos. Segundo Abramovay et. al (2013), a própria baixa remuneração que hoje predomina entre os catadores é expressão desse imenso desperdício de recursos.

1.2 A realidade brasileira

O Brasil ainda fica aquém do desejado quando o assunto é gestão de resíduos sólidos. A destinação inadequada de resíduos sólidos urbanos pode ser encontrada em todas as regiões e estados brasileiros. Uma percentagem correspondente a 60,2% do total utilizam locais impróprios para a eliminação do lixo coletado (ABRELPE, 2012). Esse fator ainda é agravado pelo fato de a geração de resíduos sólidos vir continuamente aumentando, até mais que o aumento populacional, enquanto a quantidade de lixo gerado cresceu 1,3% de 2011 para 2012, o crescimento da população urbana no mesmo período foi de cerca de 0,9%.

Apesar de pouco valorizada, segundo o estudo do CEMPRE (2013), a coleta, a triagem e o processamento dos materiais em indústrias recicladoras geraram um faturamento de R\$ 10 bilhões no Brasil, em 2012. Porém, apesar desse

alto valor, o IPEA (2010) afirma que o país perde anualmente R\$ 8 bilhões ao enterrar o lixo que poderia ser reciclado.

Mota e Alvarez (2012) mostram o impacto percentual de cada destinação final (Figura 1.1). Estes dados mostram que a disposição em solo (aterro sanitário, aterro controlado e vazadouro a céu aberto) foi responsável por receber mais de 90% do total de resíduos nos anos 2000 e 2008. Além disso, podemos ver que a quantidade de resíduo destinado para os aterros sanitários aumentou, enquanto o percentual referente aos lixões diminuiu. Essa é uma troca qualitativamente positiva, já que os aterros são considerados formas ambientalmente mais adequadas para a destinação final de resíduos sólidos.

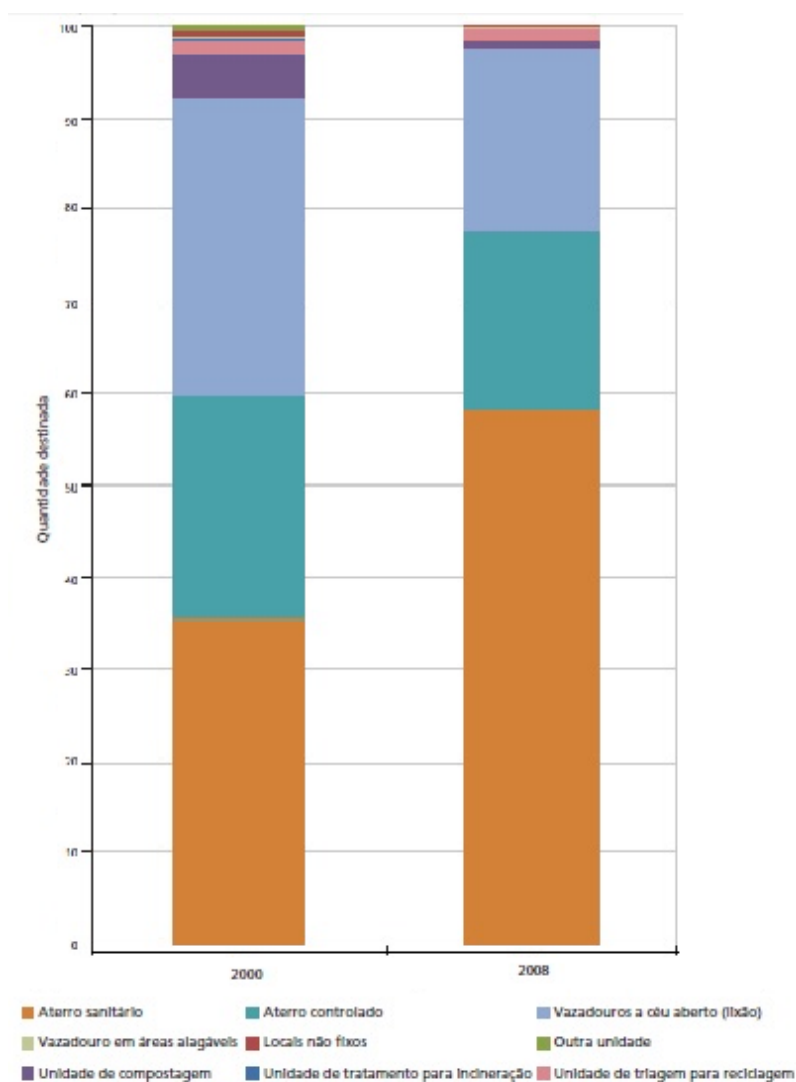


Figura 1.1:
Destinação dos resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, por quantidade.
(Em %)

Fonte: Extraído do Mota e Alvarez (2012)

Apesar de ter aumentado a participação da destinação dos resíduos para os aterros sanitários, observa-se que a participação da reciclagem quase não se alterou, mantendo-se pouco significativa. Isso demonstra o quanto o Brasil perde subestimando a atividade de reciclagem.

A falta de coleta seletiva pode ser indicada com um fator relevante para o desestímulo à reciclagem. Com o preço volátil e baixo dos materiais recicláveis, existe um incentivo pequeno para a coleta. Segundo um estudo da ABRELPE (2012), em 2011, 58,6% dos municípios havia coleta seletiva, porém vale lembrar que muitas vezes tais atividades resumem-se na disponibilização de Pontos de Entrega Voluntária à população ou na simples formalização de convênios com cooperativas de catadores para a execução dos serviços. Logo, apesar do valor apresentado ser expressivo, não se pode inferir que essa coleta é feita de maneira extensiva e todo o material é destinado à reciclagem.

A ABRELPE (2012) apresentou a figura 1.2 em seu relatório para demonstrar como o papel da reciclagem pouco mudou no cenário brasileiro. Pode-se observar que os números apresentados são praticamente constantes com o passar do tempo.

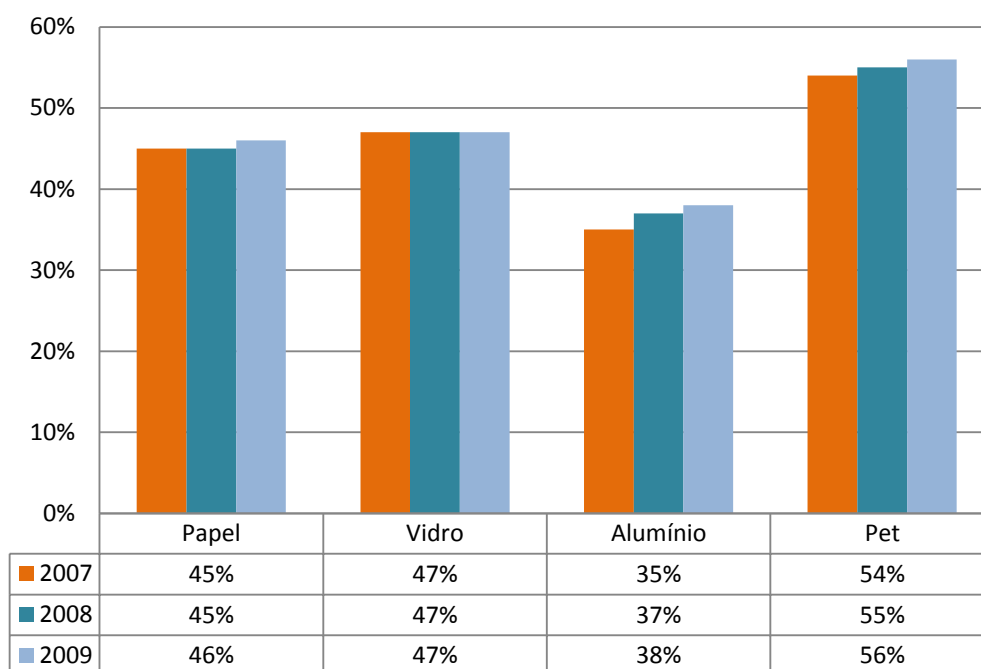


Figura 1.2:
Evolução da reciclagem no período de 2007-2009

Fontes: Panorama ABRELPE (2012).

Alguns passos têm sido dados pelo Brasil para tentar mudar a realidade descrita acima¹. O primeiro movimento foi dado em 1991, quando o Projeto de Lei 203, que dispunha sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde, foi criado. Dez anos depois, a Câmara dos Deputados criou e implementou a Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de reavaliar os projetos de lei existentes acrescentado ao Projeto de Lei 203/91 para então formular uma proposta substitutiva global. Porém, com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta.

Em 2003, o governo instituiu o Grupo de Trabalho Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de fornecer um estímulo às ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal. Esse grupo de trabalho tinha como objetivo reestruturar o setor de saneamento e assim criar o Programa Resíduos Sólidos Urbanos. (MMA, 2014)

No ano de 2005, encaminhou-se o anteprojeto de lei de “Política Nacional de Resíduos Sólidos”, debatido com Ministérios das Cidades, da Saúde, mediante sua Fundação Nacional de Saúde-Funasa, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda.

O Executivo Federal propôs, em setembro de 2007, o PL 1991/2007 (projeto de lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos). O projeto apresentou uma forte inter-relação com outros instrumentos legais na esfera federal, como leis e decretos, e com as Políticas Nacionais de Meio Ambiente, de Educação Ambiental, de Recursos Hídricos, de Saúde, Urbana, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior e as que promoviam inclusão social.

Em 02 agosto de 2010 foi sancionada a Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos, que impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. O art. 7^a da Lei nº 12.305 traça os objetivos da PNRS:

VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; [...]

¹ Ver anexo 1.

XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

Desses dois incisos, observa-se que a lei trata tanto do lado da demanda por materiais recicláveis como do lado da oferta. Os dois são de fundamental importância para que o mercado desses produtos cresça e torne mais atrativo para os agentes envolvidos. Além desses objetivos, de acordo com Abramovay et. al (2013), o ponto central da PNRS não está simplesmente no reuso ou na reciclagem dos produtos, mas na ambição de que os produtores utilizem cada vez menos matéria, energia e recursos bióticos e que sua base técnica sirva como nutriente para alimentar novas possibilidades de geração de riqueza. Também merecem destaque a publicação em 23 de dezembro de 2010, no Diário Oficial da União, do Decreto nº 7.404, que regulamenta a Lei nº 12.305, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa e do Decreto nº 7405, que institui o Programa Pró-Catador.

Apesar da Lei 12.305 abordar tanto o lado da demanda quanto o lado da oferta, a ênfase maior são os catadores. Discorre sobre formas de proteger e organizar esses agentes. Porém, políticas sociais apenas não garantirão que a maior produção gerada por essa proteção irá ser absorvida pelo mercado e com isso, não garante o aumento da reciclagem.

Outro importante tópico citado na Política Nacional de Resíduos Sólidos é quanto à logística reversa². A lei prevê a Logística Reversa para as cadeias produtivas de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos. Nesses casos a responsabilidade é estendida ao produtor, a coleta, a reciclagem e a disposição final dos resíduos. Para os demais produtos essa obrigação não fica clara, ficando dependente do comportamento e pró-atividade do setor privado para que ações de logística reversa sejam implementadas.

² Lei 12305, Art. 3º, inciso XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

As empresas tomarão iniciativa para expandir a logística reserva se o mercado de resíduos sólidos for vantajoso. Preços baixos e alta volatilidade são fatores que desestimulam o investimento nessa atividade. Caso o mercado fosse regulado e passa-se a ser vantajoso, as empresas demonstrariam maior interesse no aumento da reciclagem. Porém, essa regulação do mercado não aparece de maneira clara na lei.

Portanto, a PNRS foi um grande avanço e uma vitória no setor de resíduos sólidos. A demora para a sua formulação evidencia a dificuldade para essa ser publicada. Porém, muitos pontos não foram esclarecidos, como a logística reversa para os setores onde não existe a obrigatoriedade por parte do produtor, e a ênfase nos catadores, mas não garantindo que a sua produção irá ser absorvida pelo resto da cadeia de produtos reciclados.

1.3 Comparação com outros países

Segundo Abramovay et. al (2013), o que no Brasil é definido para apenas para alguns produtos específicos, a responsabilidade estendida do produtor é a base de funcionamento da gestão de resíduos sólidos municipais na União Europeia. A responsabilidade estendida é importante elemento da política de resíduos na União Europeia, pois estimula o agente a atuar para reduzir a probabilidade da ocorrência do dano do que a sua correção. Assim, no processo produtivo se leva em conta sua responsabilidade ambiental e gera bens de forma a facilitar, no final do ciclo de vida desse produto, a reciclagem. Dessa forma, a União Europeia tem o objetivo de reciclar, até 2020, 50% de todos os seus resíduos gerados. No Brasil o volume reciclado, atualmente, esse valor não chega a 3%.

Na Alemanha, estima-se que a indústria do país já tenha substituído cerca de 13% de suas licitações para compras de produtos produzidos a partir de materiais reciclados. Assim, o país estimula o lado da demanda, tornando o mercado mais vantajoso para os ofertantes. Além disso, segundo Abramovay et. al (2013), para desestimular uma geração excessiva de lixo por parte dos consumidores, a Alemanha cobra uma taxa na coleta pública conforme a quantidade de lixo gerada.

Na Suécia, restos de alimentos são usados para a produção de biogás e adubos. Segundo Rede Nossa São Paulo(2013) em guia publicado pelo Programa

Cidades Sustentáveis, a Suécia possui uma usina de transformação com capacidade de tratamento, por ano, de 100 mil toneladas de resíduos, que geram 4,7 milhões de m³ de biogás, usados em 64 ônibus e em outros veículos da cidade. Isso significa uma substituição do uso de 5,5 milhões de litros de petróleo e diesel por ano.

Em São Francisco, Estados Unidos, ainda segundo Rede Nossa São Paulo (2013), a cidade produz em média 2 milhões de toneladas por ano. Desse total, 1,6 milhão é reutilizado, reciclado (incluindo materiais de construção e demolição) e os resíduos alimentares, os papéis sujos e outros resíduos que não podem ser aproveitados são destinados para a compostagem. Além de São Francisco, Los Angeles adotou a mesma política denominada “resíduos zero”.

Segundo OCDE (2011), o volume de lixo gerado por indivíduos está relacionado com as políticas públicas adotadas. O estudo não descarta a existência de outras variáveis influenciando o montante de resíduos gerados pela sociedade. Porém, na figura 1.3, fica evidente a grande influência que uma maior preocupação governamental pode ter no número de sacos gerados, ou seja, no montante de lixo produzido.

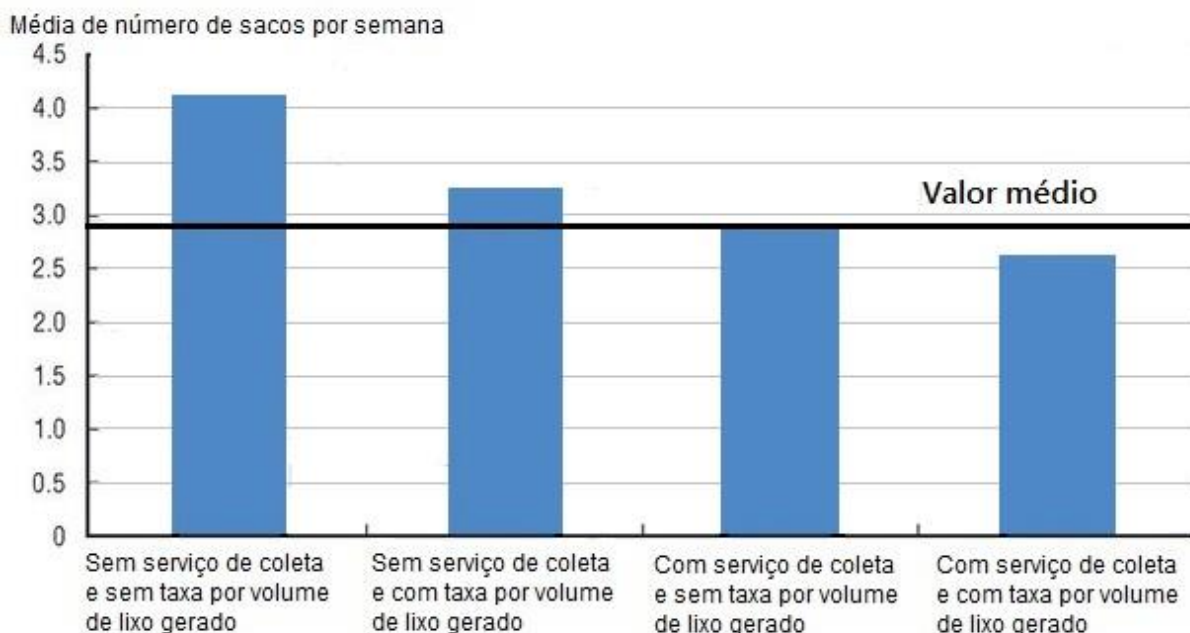


Figura 1.3:
Relação entre geração de resíduos e política pública para resíduos

Fonte: OCDE (2011).

O estudo da OCDE(2011) avaliou a possibilidade de cobrar a taxa sobre o peso do lixo, porém essa variável não é estatisticamente significativa. Por isso, a taxa analisada é de acordo com o volume de lixo gerado pelas famílias. A presença ou não de serviço de colado foi o outro fator abordado. Vale ressaltar, que a frequência do serviço de coleta também é relevante, tendo em vista que um recolhimento mais constante faz com que a sociedade produza mais resíduo.

Verifica-se que a mudança do comportamento dos agentes públicos e privados está associado à execução de uma política pública adequada e, também, com uma efetiva participação da sociedade. A participação dos governos na condução dos instrumentos adequados e previstos em regulamentos tem sido apontado com sendo fundamentais para a mudança efetiva do comportamento dos agentes econômicos na busca de alternativas que facilitem a reciclagem dos materiais produzidos. Isso mostra a importância de políticas concisas para um maior sucesso na questão de resíduos sólidos.

1.4 Programas de sucesso no Brasil.

Deixando de lado o argumento de que o governo deveria ser o maior provedor do reaproveitamento do lixo e passando para uma ótica mais privada, podem-se encontrar exemplos de empresas com projetos interessantes em relação ao estímulo à reciclagem. Essas empresas usaram a reciclagem para elaborar programas mostrando que estão preocupados com o atendimento a normas e regulamentos e, também, que melhorem a imagem ambiental e, em especial, a alteração do comportamento da sociedade. Pensando em uma situação em que produtores e consumidores podem melhorar o equilíbrio eficiente.

A seguir serão apresentados alguns casos relacionados ao processo de reciclagem: Caso dos projetos *Trade in*, e o caso do Projeto Light Recicla.

1.3.2 – *Trade in* em empresas de eletrônicos

Várias empresas no segmento de produtos eletrônicos utilizam da técnica do trade in para estimular a reciclagem e o reaproveitamento de materiais presentes em produtos antigos. Como essa é uma indústria que o equipamento fica obsoleto muito

rápido, estimular a reciclagem do mesmo é de extrema importância. O trade in tem papel bastante interessante. Esse consiste na troca de um produto antigo por um desconto na compra do novo, mesmo que muitas vezes não seja um abatimento no preço tão considerável, mas compõem uma forma de reduzir custos e substituir a máquina ultrapassada.

A HP é uma dessas empresas que adota esse tipo de programa no Brasil. Segundo Xavier et al. (2010), os notebooks produzidos pela empresa são até 90% recicláveis ou recuperáveis em peso. Além disso, existe um projeto para o desenvolvimento de produtos que a desmontagem seja simples a fim de facilitar o processo de separação de materiais, bem como reaproveitamento e envio destes para a reciclagem. Com uma preocupação em relação ao descarte dos resíduos, a empresa promove campanhas de trade in, como a mais recente feita no início de 2014. Nessa campanha, qualquer impressora com tamanho a partir de 36 polegadas – independentemente da marca e estado de conservação – garantia até 25% de desconto na aquisição de uma nova impressora da marca HP.

Além da HP, outra empresa que desenvolve programas para um melhor reaproveitamento de resíduos é a IBM. De acordo com Xavier et al. (2010), como prática para a destinação final a empresa faz contratos de leasing com clientes que retomam os seus equipamentos, é efetuado o processamento, são revisados e realizado o condicionamento e são colocados para venda a preços mais baixos no seu site. Além disso, a IBM também realiza campanhas de *trade in* assim como a HP.

Apesar de no Brasil não ser uma prática tão disseminada, campanhas como a da HP e a da IBM vêm ganhando força pelo mundo. De acordo com o portal da Apple (2014), a empresa dispõem se projetos iguais a esse em outros países. Com a necessidade de estabelecer com a sociedade atitudes sustentáveis, essas ações desenvolvidas pelas empresas, além de dar uma destinação adequada aquele produto que provavelmente seria descartado incorretamente, estimulam os consumidores a adquirirem a nova versão disponibilizada, trazendo ganho aos dois lados.

1.3.1 – Light Recicla

A Light é uma empresa privada de geração, comercialização e distribuição de energia localizada no Rio de Janeiro. A Light viu uma oportunidade na coleta de materiais recicláveis para a solução de um problema que estava enfrentando nas favelas que fornecia energia.

Segundo Cipolla et al. (2013), antes das pacificações nas favelas do Rio de Janeiro, era muito difícil a cobrança por serviços prestados devido ao forte comando dos traficantes. Nessa época, várias pessoas não pagavam suas contas de luz e com isso a qualidade do serviço era ruim. Depois da pacificação, quando essa cobrança passou a ser feita de forma mais regular, os habitantes não tinham a renda extra necessária para poder arcar com a despesa de luz.

Em vez de cobrar taxas e fazer punições, a Light propôs um programa para estimular a comunidade a pagar suas contas corretamente. A ideia é a troca de lixo por desconto na conta de luz. Os moradores se cadastram no programa e levam o material reciclável lavado e separado para um ponto de coleta, lá o material é pesado e assim é calculado o bônus que o cliente cadastrado receberá. Os moradores não residentes em locais atendidos pela Light podem participar do projeto também, eles levam os seus produtos e doam o desconto obtido para alguma das 30 instituições sociais cadastradas.

Esse projeto traz benefícios sociais, ambientais e econômicos, esse último beneficiando a própria empresa que terá mais moradores regulares com o pagamento da sua conta de luz, aos moradores que receberão descontos na sua conta e ao governo que diminuirá os gastos públicos com limpeza urbana. Além disso, é um projeto inovador, que cria uma relação empresa-consumidor diferente da vista habitualmente.

Segundo o relatório de sustentabilidade da empresa Light para 2012, no final deste ano, o programa Light Recicla possuía 1.715 clientes cadastrados. Foram coletadas 581 toneladas de material reciclável e cerca de 2.000 litros de óleo vegetal. Sendo que o ganho médio de cada participante foi de R\$40,00 por mês, um desconto significativo. Como o programa está em constante crescimento, para os anos posteriores, esses valores podem ter sido bem mais surpreendentes.

Com o recolhimento de papel, papelão, metal, vidro, plástico e óleo vegetal, os preços desses resíduos variam de acordo com a demanda do mercado por cada produto. Segundo Haydée (2014), em janeiro de 2014 o quilo da lata de alumínio

custava R\$ 1,70, da garrafa PET R\$ 1, do papel branco saia por R\$ 0,48, do plástico por R\$ 0,25, do papelão R\$ 0,18 e o quilo de papel de jornal ou revista custava R\$ 0,10. Esses valores constituem os referenciais de preços que serão utilizados para obtenção de descontos a serem recebidos pelos consumidores inscritos no Programa da Light. São esses preços, estabelecidos no mercado de reciclagem, que irão estimular o aumento ou redução da participação dos consumidores nesse programa.

A Light possui essa iniciativa espalhada por várias favelas do Rio de Janeiro e vem servindo de exemplo para outros estados. As concessionárias de energia de outras sete unidades da federação - São Paulo, Ceará, Pernambuco, Maranhão, Bahia, Rio Grande do Sul e do Norte - já adotam programas como esse.

A manutenção dos preços para os resíduos sólidos é de extrema importância para que um programa como o da Light possa existir. Se eles caírem abruptamente, os moradores não serão incentivados a separar e preparar o seu lixo para garantir o seu desconto, já que esse esforço não teria muito retorno. Assim surge a pergunta, uma política de preço mínimo para o mercado de resíduos sólidos poderia incentivar o setor da reciclagem e tornar programas como o da Light viáveis no longo prazo?

Capítulo 2 – Referencial teórico

Dentro das teorias econômicas, existe uma que se destaca quando o assunto é a poluição jogada no meio ambiente, a teoria neoclássica da poluição. Essa aborda as externalidades da poluição para a sociedade e os custos da produção de bens ou serviços sobre outras pessoas que não estão diretamente envolvidas com a atividade. Assim, há propostas de uma geração consciente para minimizar os danos que tal atividade causaria.

Nesse contexto, pode-se adaptar tal teoria a geração de resíduos sólidos e assim encará-la como uma externalidade para a sociedade assim como a teoria neoclássica aborda. Podendo com isso ter uma visão dos danos que essa causa a todos e assim, obter uma ideia dos desafios para minimizá-la.

Por tanto, esses são os dois temas tratados no capítulo, primeiro será abordado à teoria neoclássica da poluição. Posteriormente, será discutido o caso específico dos resíduos sólidos.

2.1 Teoria neoclássica da poluição

No sistema econômico, as empresas produzem e a sociedade consome, porém esse processo não é tão simples assim, ele gera alguns dejetos que nem sempre são aproveitados no sistema, não são consumidos e também não são utilizados como insumo para uma nova produção, eles apenas são descartados. Esse descarte nem sempre é feito de forma apropriada e consiste, na maioria dos casos, em jogar no meio ambiente. Por sua vez, esse consegue degradar e eliminar parte dos poluentes, porém não o total que se é gerado (ABRAMOVAY ET. AL, 2013).

Com a intensificação da produção que ocorre com o passar do tempo, a magnitude da geração desses poluentes aumenta em consequência. Com isso, os danos causados por eles é algo sério e que por muitos anos foi subestimado e relevado de uma maneira que não deveria.

Os danos causados podem ser de fluxo, aqueles que são os poluentes disseminados pelo meio ambiente em período específico. Ou ainda, os danos de estoque, que são aqueles que não são eliminados no mesmo período e o seu efeito

vai passando de período a período, até sua total absorção. Assim, observa-se que o conceito de poluente é muito amplo e consiste em todo esse excedente gerado da produção e do consumo. (MUELLER, 2012).

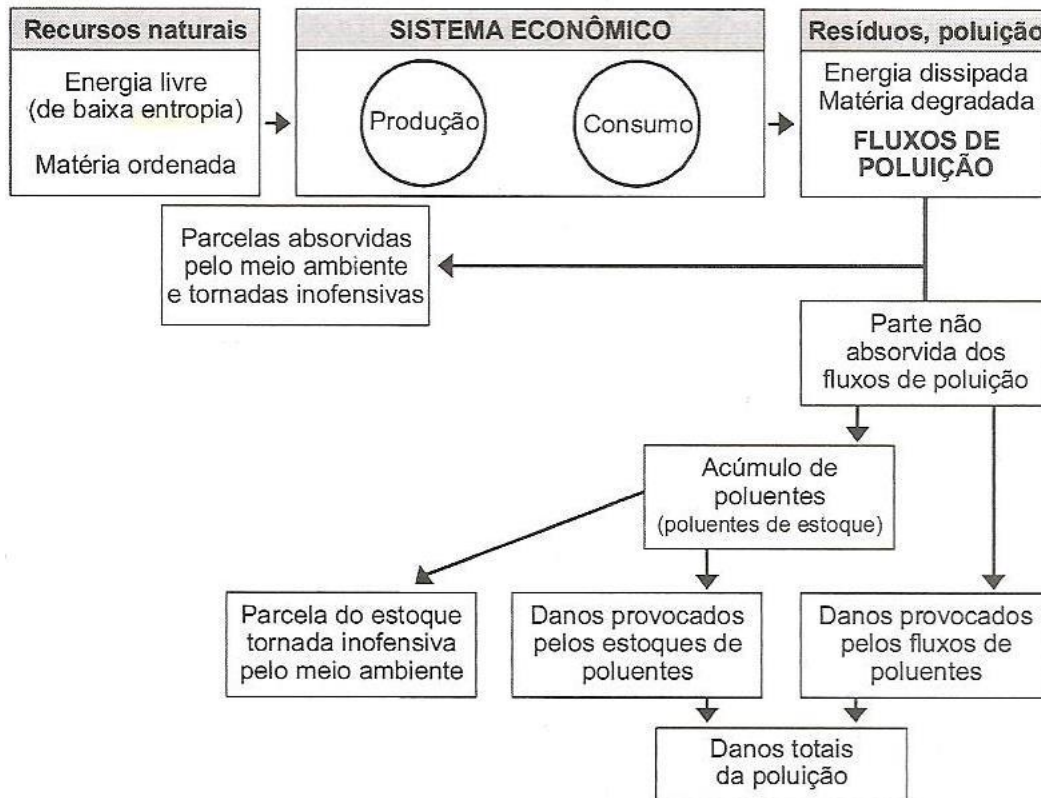


Figura 2.1:
Fluxo dos poluentes gerados do sistema econômico

Fonte: Extraído Mueller (2012).

Na figura 2.1 todo o fluxo descrito anteriormente é apresentado, ficando evidente o dano total da poluição e a externalidade negativa que essa causa para a sociedade como um todo. Esse fluxo é dado de forma geral, mas pode ser usado em vários casos específicos, todas as vezes que algum sistema gera um dejetos que é eliminado e causa uma consequência a algum terceiro.

Apesar de existir externalidades positivas, um excedente gerado por alguém que tem impacto positivo sobre um terceiro, a abordagem será essencialmente a externalidade negativa, onde o impacto é sempre danoso para pelo menos uma das partes envolvidas.

Logo, essa externalidade gera custos a um terceiro que não é internalizado por uma empresa na hora de determinar a sua produção. Como a externalidade não

se reflete nos preços do mercado, ela pode virar uma causa de ineficiência econômica, podendo ser observada nos gráficos da figura 2.2. O gráfico (a) descreve o impacto da externalidade para uma empresa individualmente e o gráfico (b) descreve o caso agregado, com várias empresas poluindo.

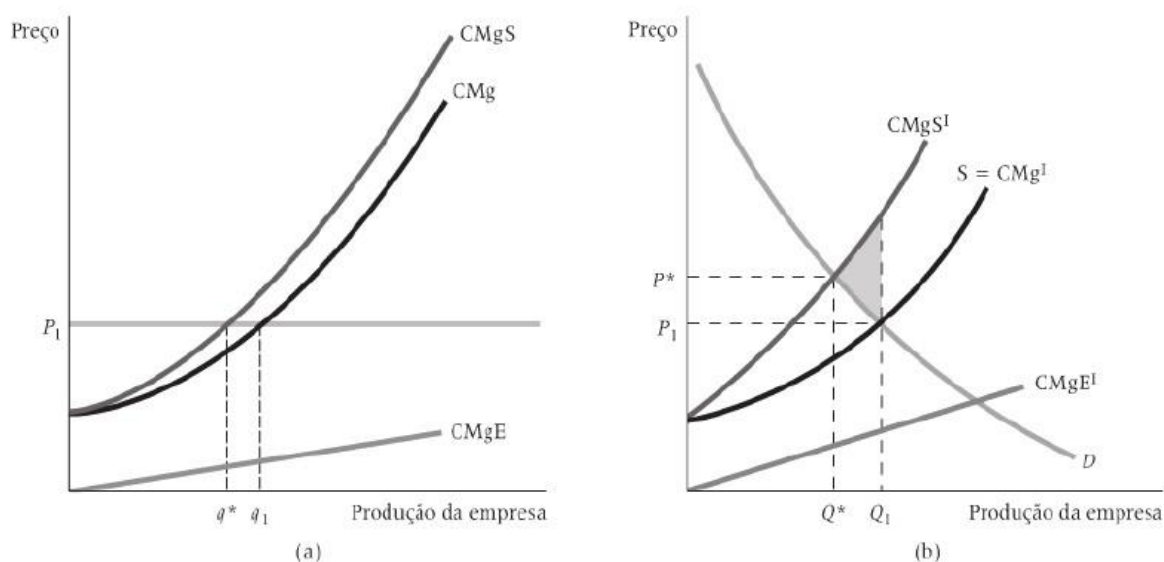


Figura 2.2:
Custo Externo

Fonte: Extraída do Pindyck e Rubinfeld, (2006).

Considerando que as quantidades de insumo para formar o produto final dessa empresa são fixas. Ou seja, não é possível diminuir a quantidade de nenhum insumo para reduzir a quantidade de poluentes emitidos, para isso é necessário o decréscimo da produção por inteira. Além disso, deve-se considerar que o preço do produto que a empresa comercializa é dado, ela não pode alterar.

Nos gráficos são apresentadas as curvas de oferta, essas são iguais às curvas de custo marginal (CMg), tendo em vista que a empresa maximiza o seu lucro (VARIAN, 2006). Porém, esse custo reflete apenas o quanto a empresa gasta para produzir determinado produto, ele não leva em conta o custo que os agentes externos estão sofrendo, o que representa esse dano é o custo marginal externo ($CMgE$).

A soma do custo marginal de produção da empresa com o custo marginal externo é igual à curva de custo marginal social ($CMgS$). Essa a curva que deveria ser levada em conta na hora da empresa determinar a quantidade de produto

ofertada, já que essa leva em conta todos os impactos que tal quantidade irá causar. Como está sendo analisado o caso de externalidade negativa, a curva de custo marginal social fica acima da curva de custo marginal.

No gráfico (a), a quantidade ótima para se produzir, no primeiro momento, seria q_1 . Porém, essa quantidade não leva em conta o impacto da produção sobre terceiros, logo quando todos os danos são considerados, a quantidade eficiente da produção reduz-se para q^* .

O gráfico (b) é a junção de todas as empresas. Seguindo a mesma lógica da anterior, o produto competitivo seria Q_1 (a intersecção entre CMg e a demanda) e Q^* a quantidade eficiente. Assim, a introdução do custo externo descola o equilíbrio de mercado e leva para um ótimo social.

Caso não haja regulação para esse setor, o produtor vai escolher a quantidade competitiva e não a melhor quantidade para a sociedade, gerando uma ineficiência. O custo dessa ineficiência é dado pelo triângulo sombreado, no gráfico (b), entre $CMgS^1$, D e a produção Q_1 . (PINDYCK E RUBINFELD, 2006).

Para melhor essa situação, o governo possui algumas ferramentas de controle, como as taxas, que além de trazer uma arrecadação extra para o governo, essas ainda servem para aproximar a curva de mercado para o ótimo social. Assim, transfere-se para a empresa o custo ambiental real das suas ações.

No gráfico da figura 2.3, pode-se observar o efeito da taxa sobre a quantidade produzida e o preço quando é inserida uma taxa de poluição. O equilíbrio passa de e para um e' mais próximo do ótimo social, com isso, reduz-se a quantidade produzida e aumenta o preço cobrado. Do ponto de vista da eficiência econômica, esses são efeitos positivos. O aumento de preço, apesar de parecer um ponto negativo já que prejudica os consumidores, nada mais é que apenas um desestímulo ao consumo de bens que sua produção ou consumo seja muito poluidor e procurar alternativas que tenham um impacto negativo menor no meio ambiente.

Segundo Harris (2006), a ideia de internalizar os custos ambientais através de algum tipo de taxa é bem apoiada pela teoria econômica. Determina-se o tamanho da taxa por algum processo de valoração ambiental. De acordo com esse autor, se estivermos satisfeitos com este processo de valoração, uma taxa pode ser a melhor ferramenta para realizar o objetivo da proteção ambiental. Porém, esse

processo de valoração não é algo simples e um dos motivos para essa prática não ser tão difundida para obter a solução de internalização de externalidades.

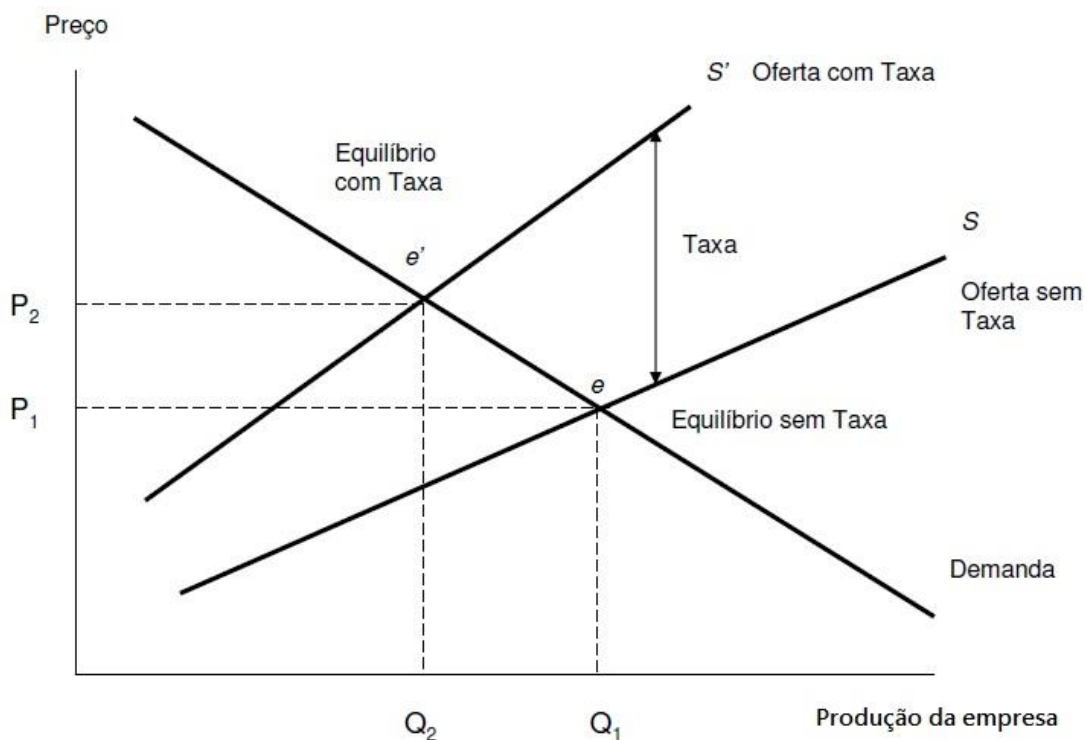


Figura 2.3:
Efeito da taxa na oferta

Fonte: Extraído do Harris (2005).

Outra forma de internalização de externalidades é o padrão de emissão de poluentes. Enquanto a taxa é arrecadada sobre cada poluente emitido pela empresa, o padrão é um limite legal que uma empresa está autorizada a emitir, funcionando como um certificado de poluição (VARIAN, 2006). Se ele for ultrapassado, multas e punições estão sujeitas ao infrator. O padrão assegura que a empresa irá produzir eficientemente e no nível desejado, para isso, ela irá investir em equipamentos menos poluentes, aumentando a sua despesa e o custo de produzir.

Além dessas, existe as emissões transferíveis para emissões. Nessa é determinado um padrão máximo de emissão para todas as empresas, a partir desse momento, é distribuído permissões para poluir entre as empresas e essas podem ser transacionadas entre elas. Caso uma empresa polua mais do que o permitido, essa está sujeita a multas e punições. Assim, as empresas que não conseguem reduzir a poluição que ela gera ao sistema irá comprar o direito de poluir de outra

que não tem esse problema. Com isso, gera-se um mercado para as externalidades e o objetivo da política é alcançado, onde o nível de poluição estipulado se mantém mesmo havendo um comércio entre as empresas.

A escolha entre um método e outro vai depender das informações que o formulador de políticas possui e o custo para controlar as emissões. O cenário em que as empresas se encontram e o setor que está sendo analisado também são de fundamental importância para optar pela melhor opção. Apesar de o instrumento utilizado ser diferente, o efeito dessas políticas é muito parecido, reduz-se a emissão de poluentes e estimula as empresas a procurar formas de produção que agridam menos o meio ambiente.

Para avaliar a importância de chegar a um ponto próximo ao ótimo social, pode-se analisar o caso do bem estar social. Para verificar o caso com externalidade, primeiro deve-se ver o caso sem externalidade (figura 2.4).

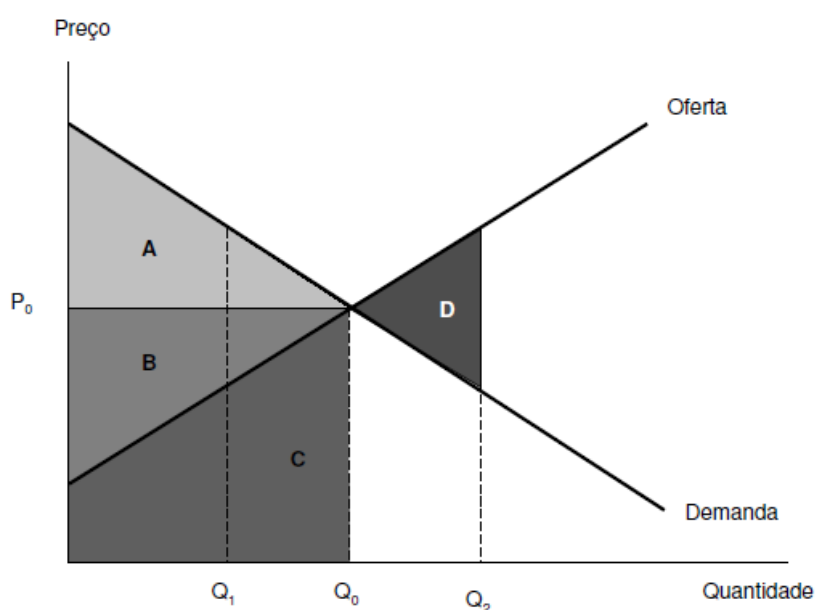


Figura 2.4:
Bem estar social – sem externalidade

Fonte: Extraído do Harris (2005).

No caso sem externalidade, o custo total de produzir a quantidade Q_0 é representado por C. O benefício social líquido é dado pela soma de A e B, que correspondem ao excedente do consumidor e o excedente do produtor respectivamente. Tendo em vista que uma superprodução em Q_2 geraria uma perda social líquida, cujo valor é a área D, qualquer quantidade produzida acima de Q_0 iria

resultar em perda de benefício. Então, o ponto Q_0 é considerado eficiente porque ele maximiza o benefício social líquido.

A figura 2.5 apresenta o caso com externalidade. Quando é somado o custo externo ao custo privado, obtemos uma nova curva de custo social como vimos anteriormente, assim, a curva de oferta com o custo externo ficará acima da curva de oferta no mercado competitivo. Nesse caso, se a produção continuasse em Q_0 , o benefício social líquido seria $A' + B' - D'$. Para evitar essa perda de D' e aumentar o benefício social líquido, seria necessário reduzir a produção para Q_1 , o ponto eficiente.

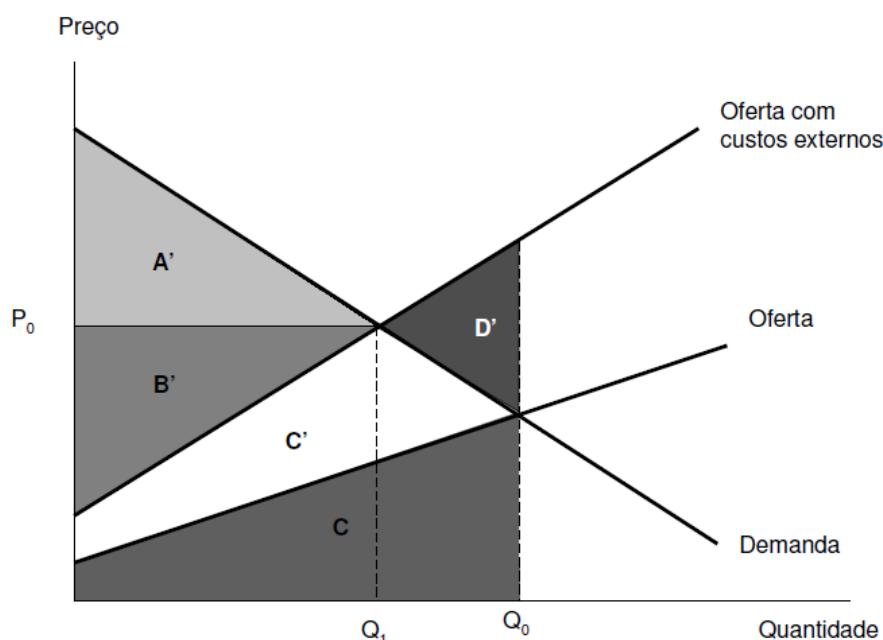


Figura 2.5:
Bem estar social – com externalidade

Fonte: Extraído do Harris (2005).

A figura 2.5 mostra que $C' + D'$ seriam o custo total de poluição caso a produção continuasse no nível anterior, porém apenas D' seria perda social líquida. Nessa visão, pode-se ver que existe um custo de poluição tolerável.

O conceito de poluição ótimo é algo que parece paradoxal, já que para muitos o nível de poluição ótimo seria zero. Porém, para não poluir, não se pode produzir. Cabe à sociedade determinar um nível de poluição aceitável para que a produção possa se adequar.

2.2 Resíduos Sólidos

Saindo do caso genérico abordado anteriormente e passando para um caso específico, a emissão de poluentes agora passa a ser a geração de resíduos sólidos. Nesse caso além da quantidade gerada ser uma preocupação, o descarte desses resíduos também é relevante. Assim, a reciclagem aparece como uma forma de disposição final desejável.

A figura 2.6 mostra a posição da reciclagem no sistema econômico. Fica evidente que quanto maior for o círculo da reciclagem, menor será a quantidade de resíduos lançada no meio ambiente e com isso, menor será a poluição. Porém, como o despejo de lixo de forma inapropriada quase não envolve custos privados para os produtores e consumidores, os resíduos são gerados intensivamente e a reciclagem é subutilizada, tornando uma falha de mercado.

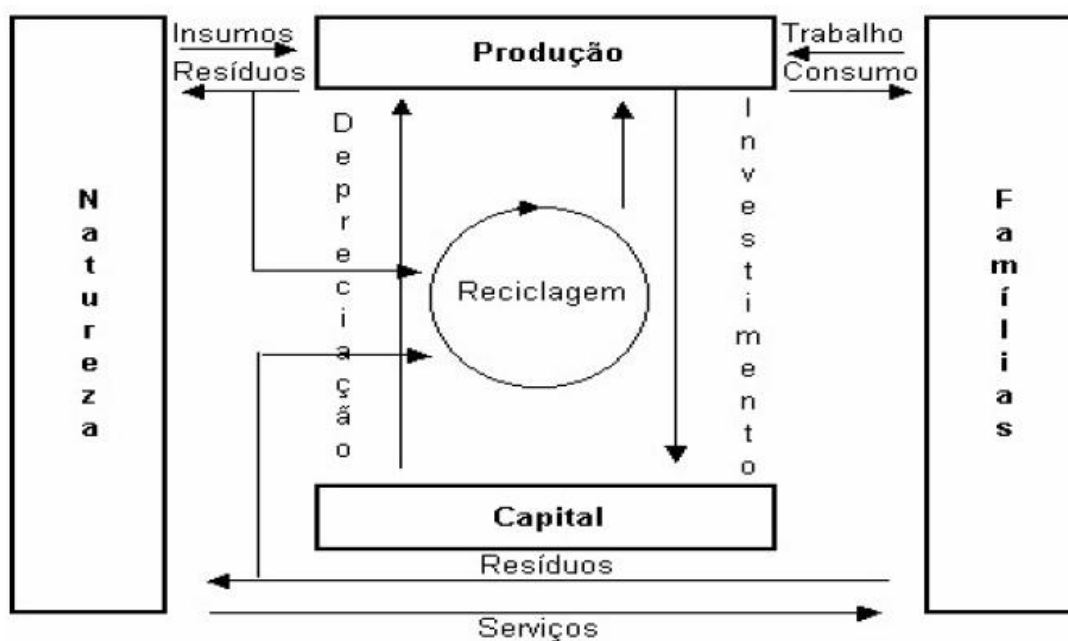


Figura 2.6:
Atividades econômicas de consumo e de produção em relação ao meio ambiente.

Fonte: Oliveira (1999) em Costa, S. (2005).

O custo baixo dos resíduos sólidos cria uma distância entre o custo privado e o custo social. Para uma família descartar uma quantidade baixa ou moderada de lixo, o custo marginal é praticamente constante. Apenas em quantidades maiores que o transporte passa a ser dificultado e os custos aumentam. Por sua vez, o custo marginal social sobe a cada quantidade maior gerada, seja pelo aumento do custo privado ou pelo dano causado ao meio ambiente.

Na figura 2.7, o eixo horizontal mede a quantidade de lixo gerada por uma família em uma semana até um máximo, por exemplo, de 12 quilogramas. Da direita para a esquerda, mede-se o quanto de lixo é reciclado. À medida que a quantidade de lixo gerada aumenta, o custo marginal privado (CMg) cresce, mas a uma taxa bem menor que o custo marginal social (CMgS).

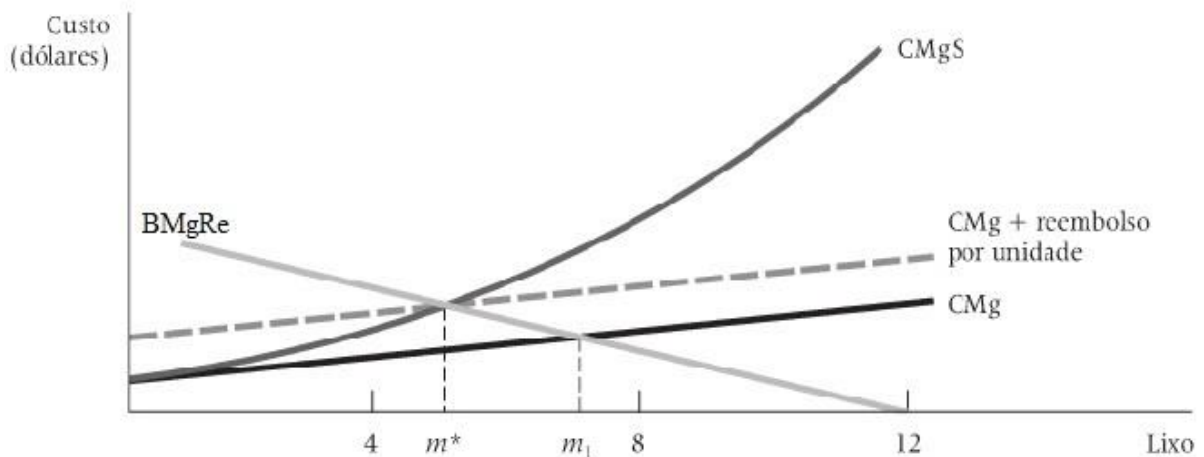


Figura 2.7:
Volume eficiente de reciclagem

Fonte: Adaptada de Pindyck e Rubinfeld (2006).

A curva de custo marginal de reciclagem decresce quando menos material está sendo reaproveitado até atingir zero quando nenhum material está sendo reciclado. Na outra direção, ela cresce à medida que mais resíduos estão sendo utilizados devido a custos de coleta separação e limpeza.

Na intersecção da curva de custo marginal social (CMgS) com a curva de benefício marginal da reciclagem (BMgRe), obtém-se a quantidade m^* , sendo essa o volume eficiente de lixo gerado. Por sua vez, em mercado competitivo, esse volume seria m_1 , uma quantidade superior à desejada.

Então partindo dessas observações, deve-se pensar em formas de intervenção que aumente o volume de material reciclado e chegue a m^* padrão próximo do “ótimo”. Será abordado no capítulo seguinte possíveis formas de estimular esse setor.

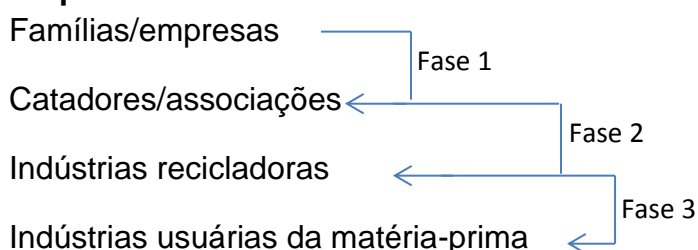
Capítulo 3 – Mercado dos resíduos sólidos

O objetivo desse capítulo é mostrar situações possíveis na estrutura de mercado de resíduos sólidos, desde a coleta ao processamento, destacando os aspectos relacionados à transmissão de preços entre mercados. O entendimento do processo de formação de preços entre os diversos mercados da cadeia produtiva de resíduos sólidos é fundamental para o estabelecimento de políticas públicas.

3.1 Mercados

O resíduo sólido passa por várias etapas até ser transformado em matéria-prima e absorvido, novamente, por algum processo produtivo. As etapas do processo de reciclagem de resíduos são construídas a partir da sua geração, geralmente realizada pelo consumidor final de produtos (famílias e/ou empresas). O entendimento das etapas/fases do processo de reciclagem é fundamental para a construção das estruturas de demanda e oferta de produtos reciclados. O esquema 1 apresenta as fases que o processo de transformação do resíduo sólido gerado deverá percorrer para retornar ao estágio de matéria reciclada e pronta para uso. Essas fases são construídas a partir do conhecimento da demanda e da oferta dos materiais recicláveis e, conseqüentemente, dos seus respectivos preços.

Esquema 1



Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A primeira fase diz respeito à etapa em que o produto é separado pelas as famílias e são entregues a catadores/associações. Esses por sua vez selecionam e separam o material, os deixando em condições apropriadas para retornarem ao estado de matéria-prima, que se dará nas indústrias recicladoras.

As indústrias recicladoras compram o material devidamente separado e os transformam em matéria-prima pronta para ser demandada pelas indústrias e prestadores de serviços em geral. Por fim, as indústrias em geral irão adquirir esse insumo e utilizá-lo na sua produção substituindo o insumo novo retirado da natureza.

É importante destacar que a Lei nº 12.305 relata todas essas etapas descritas acima:

“Art. 8. São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros: (...)

IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; (...)

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção. (...)

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis; (...)

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar no 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;”

Apesar de todas as fases serem abordadas na Legislação brasileira, a maior ênfase é para a fase 1, a fase em que estão definidos os catadores. A lei cria vários incentivos para organizar esse setor e criar mais oportunidades para esse seguimento. Entretanto, as fases 2 e 3 tem sua abordagem reduzida e com nenhuma medida efetiva para criação e manutenção do mercado presente nessas fases.

Há uma distinção entre o produto que é comercializado em cada fase. O resíduo sólido gerado pelas famílias/empresas vai se transformando novamente, ao longo da cadeia, em matéria-prima. Por isso, a análise da cadeia de forma integral deve ser abordada de maneira cuidadosa por se tratar de produtos distintos sendo reciclados, assim com estruturas produtivas diferenciadas para a reciclagem. Vale destacar que a transformação do resíduo gerado em matéria prima original depende, necessariamente, de sistemas de produção específicos para cada tipo de material coletado. Não existe uma estrutura tecnológica única para atender todos o processo de reciclagem. Portanto, existe uma forte dependências entre as diversas etapas do

processo aos fatores determinantes da oferta e da demanda dos produtos reciclados.

Dessa forma, deve-se observar que resíduos sólidos é um termo muito abrangente, podendo ser subdividido em diversas categorias e, cada subcategoria tem particularidades e um comportamento distinto no mercado das demais.

3.1.1 Primeira fase: relação entre geradores de resíduos sólidos (famílias/empresas) e os catadores/associações

A primeira fase consiste na oferta de resíduos sólidos por parte das famílias/empresas e na demanda, em geral, por parte dos catadores/associações.

No caso da oferta de resíduos, o processo produtivo definido para disponibilização dos bens que irão atender o desejo de consumo das famílias/empresas constitui o fator determinante do volume de dejetos disponibilizados. Logo, a oferta de resíduos deve ser entendida como um subproduto da indústria de bens destinados ao consumo, sejam bens de capital ou bens de consumo. Nessa fase, as famílias/empresas geradoras de resíduos devem ser analisadas como fornecedoras de uma oferta no mercado de fatores/insumos, em que os custos de disponibilização é o principal fator determinante dessa oferta.

Da mesma forma, a demanda por resíduos nessa fase é fruto do desejo de obtenção de renda por parte de catadores/associações. Portanto, a demanda deve ser entendida como uma demanda por um fator de produção/insumo, no mercado de fatores e não no mercado de bens.

Deve-se considerar também que os produtos transacionados nesse mercado de fatores/insumos são homogêneos, devendo haver um padrão no estado em que o resíduo se encontra para que ele possa se tornar um produto comercializável. Para esse mercado, têm-se quatro situações possíveis de interações entre oferta e demanda por resíduos sólidos (figura 3.1), destacando os casos em que o preço dos resíduos se diferencia em função do tipo e das ações de programas.

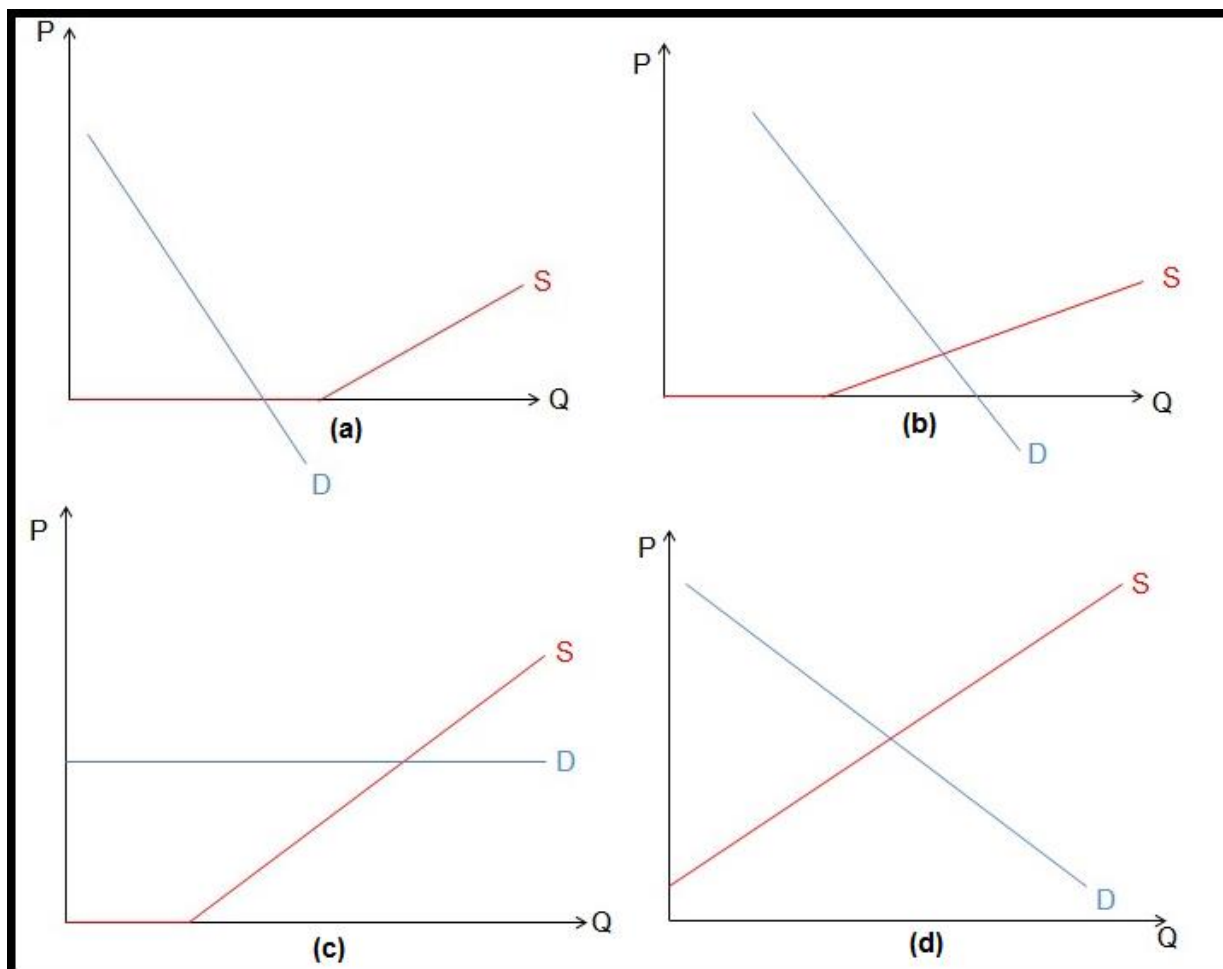


Figura 3.1
Estruturas de mercado para a primeira fase

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Na figura 3.1, gráfico (a), parte-se do pressuposto que o mercado é competitivo onde o produto é homogêneo; não existe barreira para a entrada de novos agentes; existem muitos ofertantes e demandantes e que isoladamente não influenciam os preços e quantidades; a informação é perfeita. A hipótese apresentada no gráfico (a) é de que as famílias/empresas descartam seus resíduos, inicialmente, independentemente dos preços que os mesmos possam alcançar no mercado. Esta hipótese é assumida em função dos baixos custos de disponibilização do resíduo e, principalmente, a existência de um reduzido volume gerado que possa representar ganhos significativos para o ofertante.

No entanto, no momento em que maiores quantidades de resíduo são geradas pelos ofertantes, os custos de separação e homogeneização tornam-se maiores e seu descarte passa a “exigir” uma remuneração. A partir desse ponto, o

resíduo passa a ser ofertado de acordo com os preços estabelecidos no mercado, que irão expressar os custos da separação e homogeneização do produto.

Esse formato da curva de oferta é justificada, pois até certo nível, as famílias/empresas estão dispostas a fornecer os resíduos do seu consumo sem nenhuma remuneração, apenas para finalizar o processo de consumo de um bem utilizado. Associa-se a essa prática de descarte a consciência ambiental que as famílias/empresas adquiriram ao longo das últimas décadas. A partir de um determinado nível de quantidade, as famílias/empresas farão a separação apenas se houver algum retorno para isso, em função dos custos associados a esse procedimento.

No gráfico (a) é demonstrada a situação para um produto de baixo valor agregado, resíduos tais como papel, garrafas, entre outros, onde a quantidade que as famílias/empresas estão dispostas a entregar mesmo sem remuneração é relativamente alta. Nessa fase, a demanda exercida pelos catadores/associações ocorre, principalmente, no ponto em que o preço de coleta é nulo.

O gráfico (b) é um caso similar ao apresentado no gráfico (a), porém agora o resíduo é de um maior valor agregado. Assim, o incentivo para a família/empresa disponibilizar sem retorno é menor, por isso a oferta possui uma parte ao nível zero de preço reduzida. Uns exemplos dessa situação são os descartes de automóveis e eletrodomésticos.

No gráfico (c), é representado o caso de trade in, onde um estabelecimento irá demandar o resíduo independente da quantidade, tendo em vista que o desconto/preço é anunciado no momento da compra do produto ou em campanha específica. As características do produto descartado pode alterar o valor do desconto/preço, porém aqui consideramos que os produtos são homogêneos. Assim, temos que a demanda é perfeitamente elástica para esse caso, pois a quantidade demandada independe do preço.

A oferta irá se comportar de acordo com os custos do descarte. Apesar da existência de incentivos de preço dados pelo trade in, o mesmo pode não ser efetivo para algumas famílias/empresas. A inclinação da curva de demanda estará associada aos custos efetivos do descarte.

Por fim, o gráfico (d) mostra a situação em que há um mercado que estabelece o equilíbrio entre oferta e demanda de resíduo. No estabelecimento de

um incentivo financeiro abaixo do preço de equilíbrio, os ofertantes não irão recolher, separar, limpar e entregar nos pontos de coletas os seus resíduos, embora a quantidade demanda será maior. Um incentivo financeiro maior que o preço de equilíbrio irá estimular a oferta de resíduos.

O caso do projeto Light pode ser utilizado para exemplificar a situação do gráfico (d). O mercado de resíduo é formado a partir dos preços disponibilizados pelos demandantes (catadores/associações) os ofertantes (famílias) irão disponibilizar ou não os resíduos gerados. Fica constituído o mercado de resíduo cujo link é estabelecido pela Light, responsável pela intermediação financeira.

3.1.2 Segunda fase: relação de mercado entre catadores/associações e as indústrias recicladoras

Com as mesmas premissas abordadas na primeira fase, produto homogêneo e quando não for dito nada sobre o mercado, considera-se que ele é competitivo, pode-se analisar as situações para a segunda fase. Deve-se assumir os catadores/associações como responsáveis pela oferta e as indústrias recicladoras responsáveis pela demanda de resíduos. Mais uma vez, está sendo discutido o fornecimento de fator/insumo no processo produtivo relacionado à reciclagem de resíduos sólidos.

Na figura 3.2, gráfico (a), tem-se o caso de um oligopsônio exercido pela indústria de reciclagem. Esse caso acontece em situações em que existem poucas indústrias para proceder a reciclagem de alguns tipos de materiais. Estão associadas, por exemplo, a barreiras a entrada de novas firmas em função das tecnologias empregada. Pode ocorrer também em determinadas regiões que possuem uma oferta reduzida de produtos, não possibilitando a entrada de novas firmas em função da escala exigida. Este é o caso da Associação Brasileira da Indústria Pet (2014), que só possuem cinco indústrias associadas de empresas recicladoras. Já no portal da Associação Brasileira de Embalagens (2014), quando é adicionado o seguimento reciclador, não aparece nenhuma empresa associada. Portanto, essas características estabelecem uma demanda perfeitamente elástica em função da existência de poucas indústrias que determinam o preço, exercendo o poder de oligopsônio.

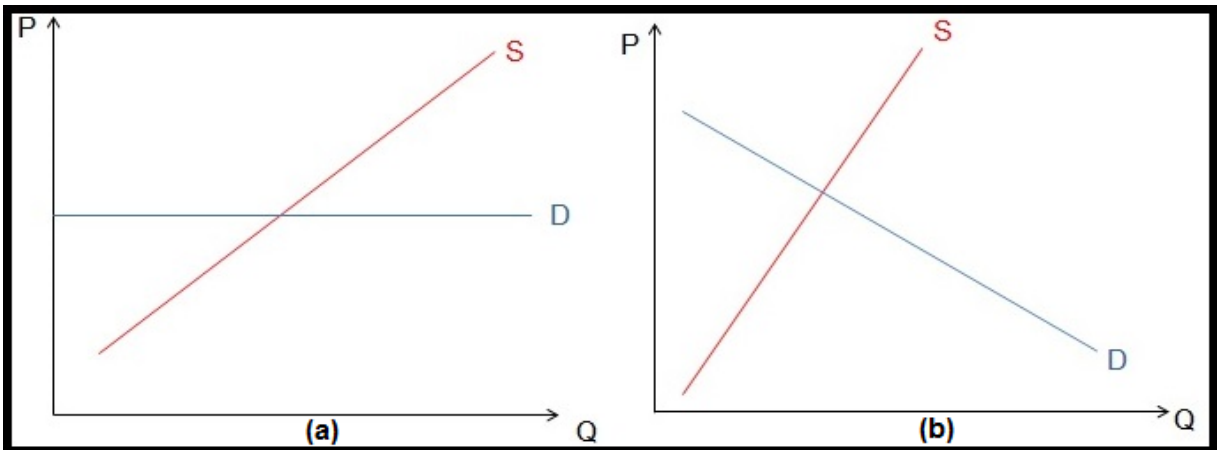


Figura 3.2
Estruturas de mercado para a segunda fase

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Para o gráfico (b) a oferta está um pouco mais inelástica, pois para algumas sucatas, o custo para prepará-las para reciclagem é alto, como é o caso de alguns metais presentes em eletrônicos. Assim, os catadores/associações irão desejar retornos altos em função dos custos associados à separação e padronização do produto. Caso contrário, a tendência é a substituição por resíduos que exijam menores custos para homogeneização.



Figura 3.3
Oferta quebrada dos catadores

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Vale ressaltar o caso em que há a introdução de uma tecnologia no processo de produção, no entanto dependente de escala. Para quantidades

pequenas de resíduo, não compensará instalar a nova tecnologia/equipamento para operar, pois o custo fixo é significativo. Somente a partir de determinada quantidade processada torna-se vantajoso, tendo ganhos de escala e deixando a oferta após a implementação da tecnologia mais elástica, pois será necessário um aumento de preço menor para um aumento de oferta maior. A curva de oferta descrita acima está demonstrada na figura 3.3.

3.1.3 Terceira fase: Indústria de reciclagem e a Indústria usuária de matéria-prima

Nessa fase fica definida como ofertante de insumos a indústria de reciclagem que irá disponibilizar uns produtos prontos para uso na indústria usuária de matéria-prima. A demanda é realizada pela indústria usuária de matéria-prima. Essa demanda será realizada em dois tipos de mercados: o de insumo novo e o de insumo reciclado. Assim, considerou-se que o insumo reciclado pode substituir por um insumo novo sem nenhuma perda de produtividade. Observa-se nos gráficos da figura 3.4 que um aumento na demanda de insumos reciclados provoca uma queda na demanda por insumos novos na mesma proporção quando considerados substitutos perfeitos. Nesse caso, considerando o livre mercado, a indústria demandante irá adquirir o insumo de acordo com o seu preço.

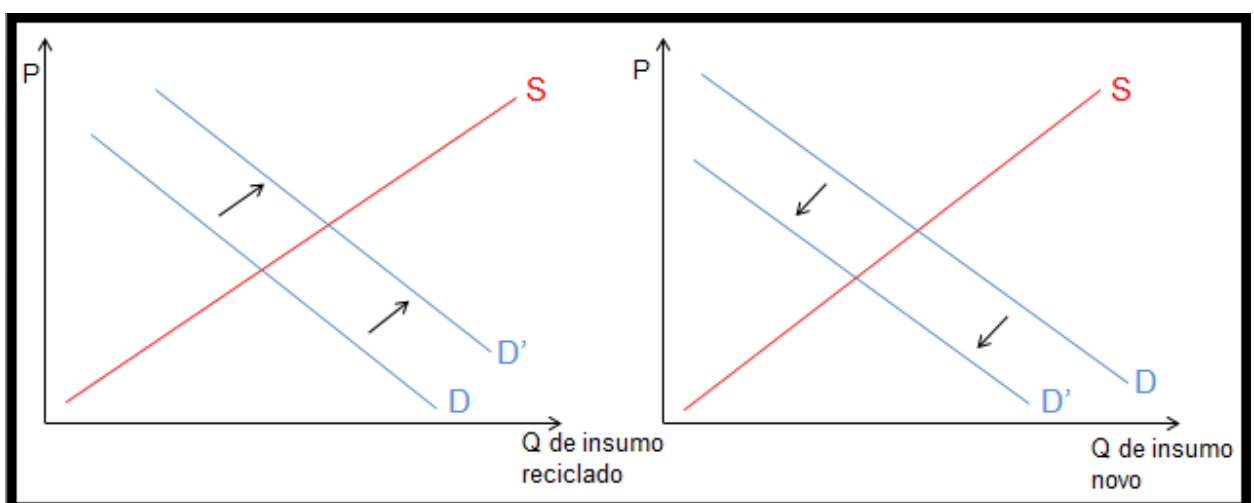


Figura 3.4
Interação entre o mercado de insumos reciclados e novos

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Atualmente, existe a necessidade de reduzir a extração/utilização de insumos novos no processo de produção, assim como o desejo de manter o nível de atendimento da demanda por bens de consumo e de capital na economia. Para tanto, o estabelecimento de políticas que determinem o uso de insumos oriundos de processo de reciclagem merece destaque no cenário nacional. A figura 3.5 apresenta os gráficos mostrando o estabelecimento de metas de uso dos insumos novos e reciclados.

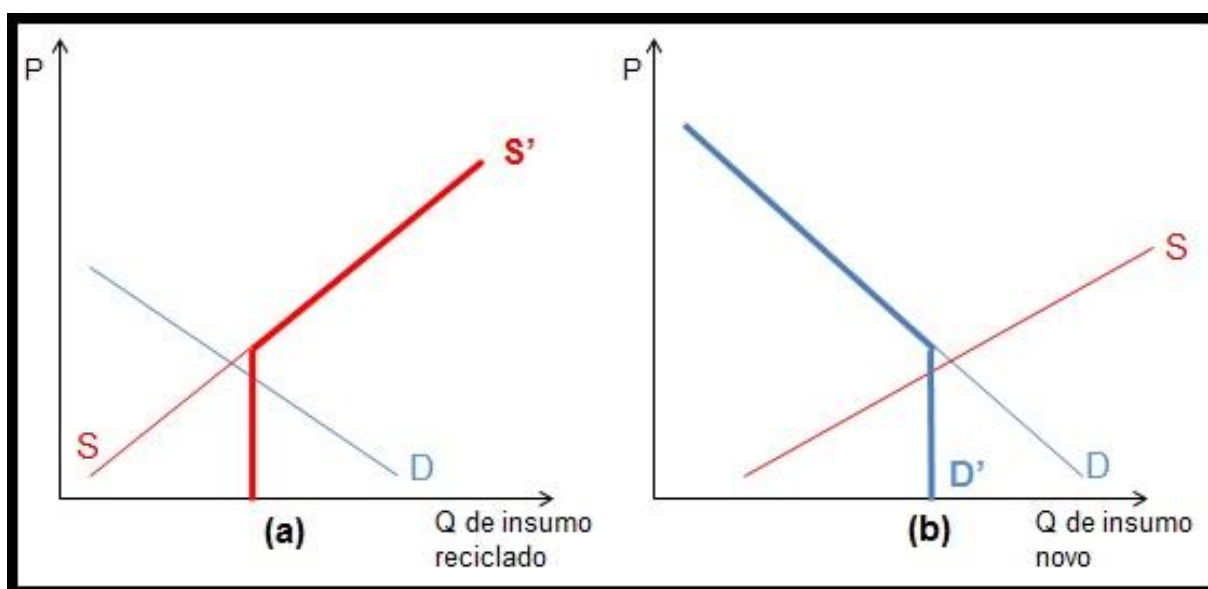


Figura 3.5
Interação entre o mercado de insumos reciclados e novos – meta de uso

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

A título de exemplo, os gráficos da figura 3.5 mostram a situação em que o governo estipula uma meta de uso para a quantidade mínima que as indústrias deveriam usar de insumo reciclado. Supõem-se que essa regra seja que todas as indústrias devem utilizar ao menos 30% de insumos reciclados em sua produção (gráfico (a)), impactando na oferta das indústrias de reciclagem. Ultrapassar esse percentual estabelecido pelo sistema de metas de uso irá depender diretamente do preço do insumo novo no mercado, assim como dos custos do processo de reciclagem (tecnologia e escala). O comportamento da indústria geral irá ocorrer em conformidade com os preços dos insumos (reciclado ou novo) e os preços dos produtos finais que irão compor o retorno financeiro da atividade.

3.2 Transmissão de preços nos mercados de resíduos sólidos

Para entender como os preços se transferem na cadeia de produção e as formas de estimular a reciclagem, é necessária uma análise conjunta das três fases e estruturas de mercado descritas anteriormente. As análises irão iniciar pelos efeitos que a demanda por insumos reciclados trará para todas as fases estabelecidas. Este é o ponto central da análise proposta. Toda análise está apoiada na obtenção de um produto homogêneo e, portanto, toda a cadeia produtiva estará utilizando resíduos homogêneos para transformar em insumo homogêneo.

3.2.1 Aumento da demanda por insumos reciclados pela indústria final na fase 3 da cadeia produtiva.

Supõem-se um aumento na demanda das indústrias usuárias de matéria-prima pelo insumo reciclado. Esse aumento pode ocorrer tanto por um estímulo do governo com a introdução de metas de uso ou por variações positivas no preço dos insumos novos, aqui considerados substitutos perfeitos. Na figura 3.6, pode-se observar um aumento da demanda na fase 3, provocando uma variação de preço, descrito com a sigla V_p .

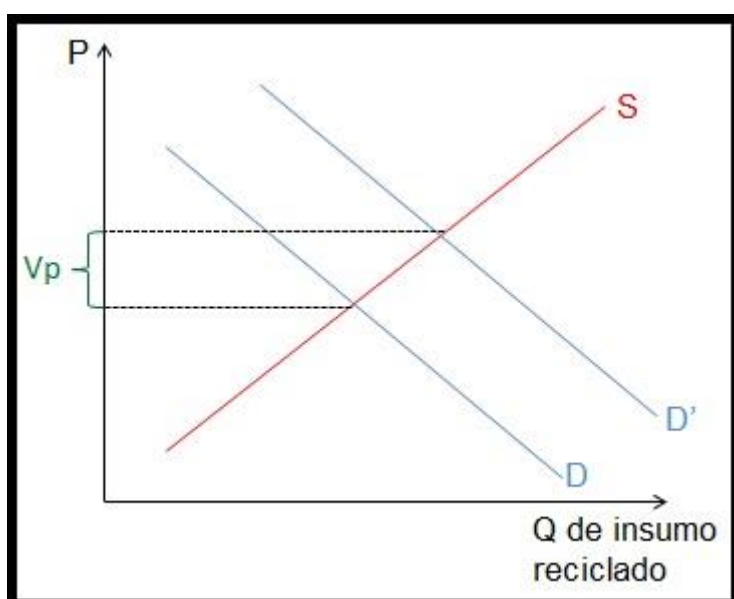


Figura 3.6
Aumento da demanda na fase 3

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

A figura 3.7 apresenta os gráficos que representam o impacto dessa alteração na segunda fase. Os gráficos mostram a relação entre a indústria usuária de matéria-prima e a indústria de reciclagem.

Na direita do gráfico (a2), está representado a estrutura de mercado da indústria usuária de matéria-prima (fase 3) e na esquerda do gráfico (a1) o equilíbrio de mercado da indústria de reciclagem (fase 2). Diante de um aumento da demanda por insumos pela indústria usuária de matéria-prima os possíveis efeitos podem ser observados: i) a variação positiva de preço provocada pela variação da demanda na indústria final irá provocar a formação, no curto prazo, de um excesso de oferta no mercado da indústria de reciclagem; ii) o excesso de oferta poderá ser realizado, no curto prazo, se a estrutura de transformação dos resíduos na indústria de reciclagem e o mercado composto por famílias/empresas e catadores/associações receberem o impacto da variação de preços provocado pelo aumento da demanda na indústria final.

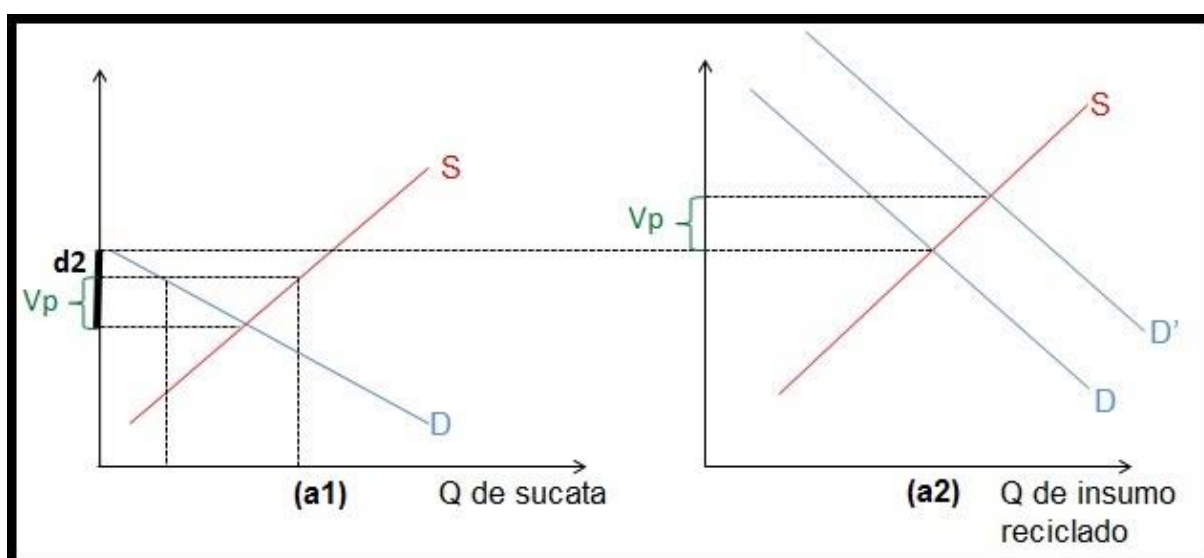


Figura 3.7
Aumento da demanda - relação da fase 2 e 3

Fonte: elaborado pelo próprio autor

É importante destacar que os dois mercados (indústria final e indústria de reciclados) atuam de forma associada, onde $d2$ representa o diferencial de preço necessário para que a existência dessa interação. Toda vez que o diferencial de preço for nulo ou negativo para a indústria final, a relação com o mercado de reciclados não ocorrerá. Independente das políticas públicas implementadas,

quando os preços estabelecidos no mercado de reciclados for superior ao preço no mercado final de produtos, não existirá incentivo para a utilização de produtos reciclados na indústria final. Portanto, o funcionamento dos mercados de forma conjunta depende do diferencial positivo de preços estabelecidos entre os mercados.

A figura 3.7 apresenta os gráficos apresentados na Figura 3.6, porém o gráfico (a1) aparece de forma invertida. O gráfico (b) apresenta os possíveis efeitos que a alteração na demanda por insumo reciclado provoca em todos os seguimentos envolvidos diretamente no processo de reciclagem de resíduos.

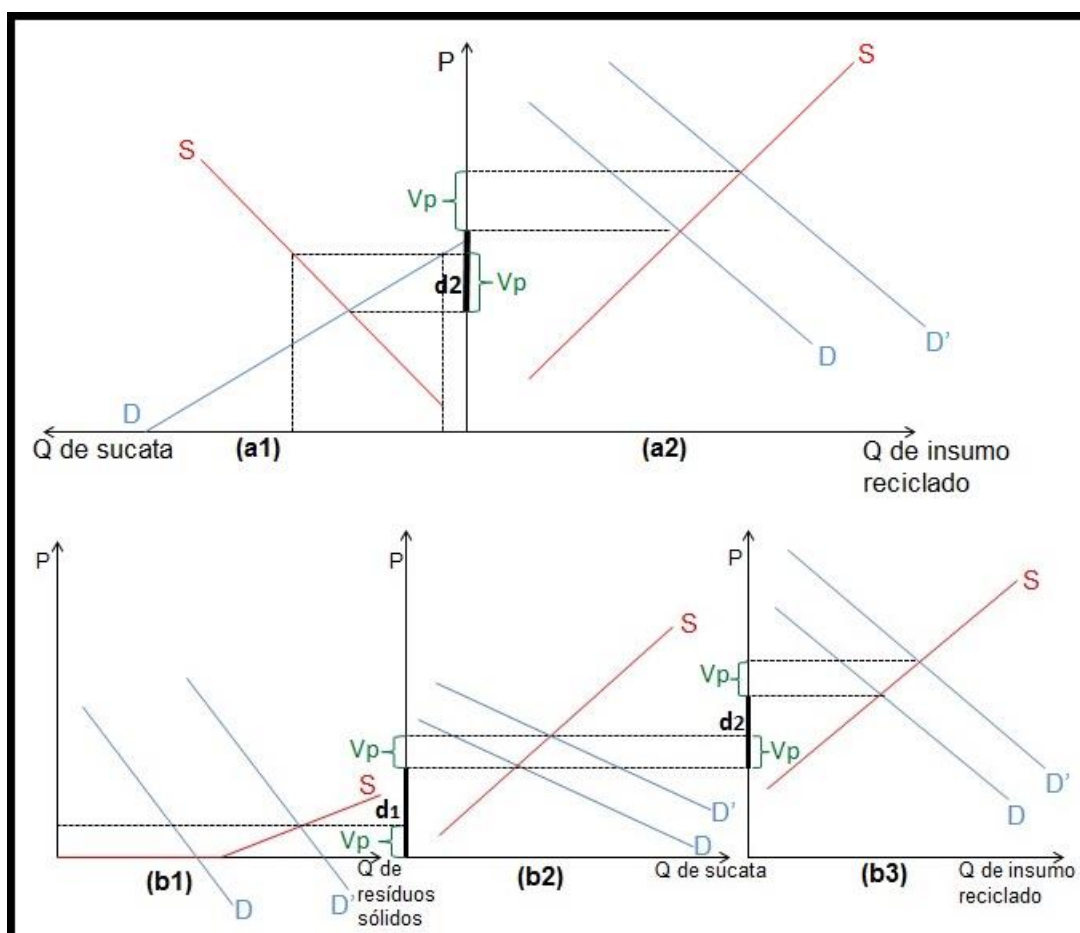


Figura 3.8
Transmissão de preço – aumento da demanda por insumo na terceira fase

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

Nesse sentido, ao ocorrer um aumento na demanda por produtos na indústria final o diferencial de preços se mantém positivo e, portanto, a indústria de reciclagem irá operar com um excesso de oferta no curto prazo. O deslocamento da função de demanda da indústria de reciclados, no longo prazo, ocorrerá se as

condições provocadas pelo aumento da demanda da indústria final forem mantidas. Também no longo prazo, mudança tecnológica na indústria de reciclagem ocorrerá se a quantidade demandada for capaz sustentar as alterações de escala de produção no tempo. Choques momentâneos e de curto prazo na demanda por reciclados podem não ser capazes de garantir alterações tecnológicas de longo prazo.

É importante destacar que a diferença d_2 corresponde a garantia de que os lucros na indústria final poderão ocorrer, mantendo também o equilíbrio de preços na indústria de reciclagem. Mantendo as hipóteses de mercado de concorrência perfeita, e estabelecendo os equilíbrios da firma e do consumidor, o d_2 corresponde a garantia de margem entre os dois tipos de indústrias.

Outro ponto importante, representado no gráfico acima, está relacionado com a manutenção de uma variação constante dos preços em todos os mercados e definido como “ V_p ”. Manter a mesma variação de preços provocada pelo deslocamento da demanda em um dos mercados não é, necessariamente, uma hipótese real e sim uma forma utilizada nesse capítulo para simplificar a análise. O importante, nesse caso, é avaliar o diferencial de preços (d) mantidos entre os mercados.

Assim como ocorre entre as fases 3 e 2, os diferenciais de preços também geram impactos na fase 1, onde representamos as famílias/empresas como ofertantes de resíduos e os catadores/associações como demandantes desse descarte. A transmissão de preços também terá impacto nesse mercado, fazendo com que o interesse das famílias/empresas passe a ser maior em função da possibilidade de auferir preços diferentes de zero. O aumento da demanda na fase 3 irá, também, impulsionar a busca por uma quantidade maior do resíduo, o que irá mobilizar os ofertantes que, diante da expectativa de preços positivos, responderão ao estímulo dos demandantes.

Existe, portanto, um impacto na cadeia produtiva da reciclagem de resíduos como um todo. A renda obtida pelos catadores, objeto de política públicas especiais, está condicionado a esse movimento de preços que estão vinculados aos mecanismos de mercados que determinam a fase 3.

3.2.2 Diminuição da demanda por insumos reciclados pela indústria final na fase 3 da cadeia produtiva.

Diante da inexistência de uma política pública que estabeleça o uso de insumos reciclados e diante de preços dos insumos novos proporcionalmente menores, a demanda por insumos reciclados na terceira fase tenderá a se deslocar negativamente, conforme demonstra a figura 3.9.

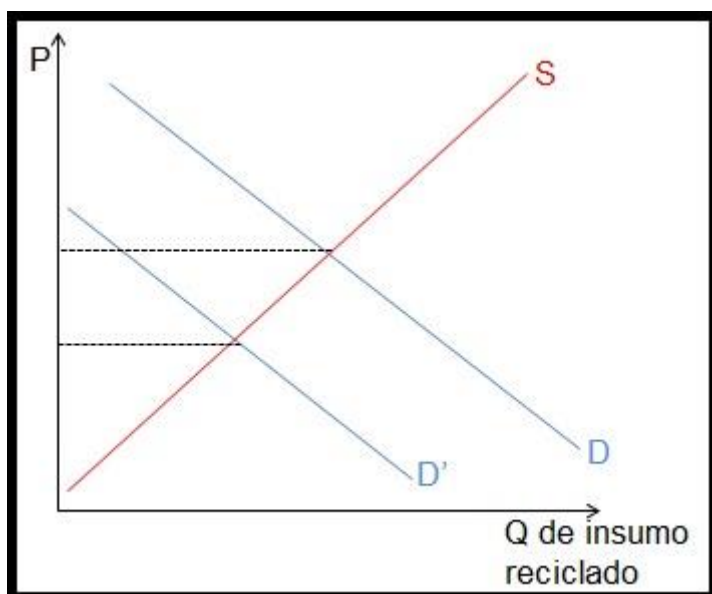


Figura 3.9
Diminuição da demanda na fase 3

Fonte: elaborado pelo próprio autor

A figura 3.10 representa a interação entre a fase 2 e a fase 3. O gráfico (a1) representa o impacto que a redução da demanda na fase 3 proporcionará no mercado da fase 2, pois o preço irá cair e provocar um escassez de oferta. A tendência é que ocorra uma redução da demanda por insumos reciclados também no mercado da fase 2. Irá existir uma readequação no volume da oferta o que poderá, no longo prazo, não incentivar a entrada de novas firmas nesse mercado. Considerando que o importante é criar medidas que minimizem o impacto do consumo no meio ambiente, esse deslocamento da demanda pode representar um retrocesso no mecanismo de mercado da reciclagem.

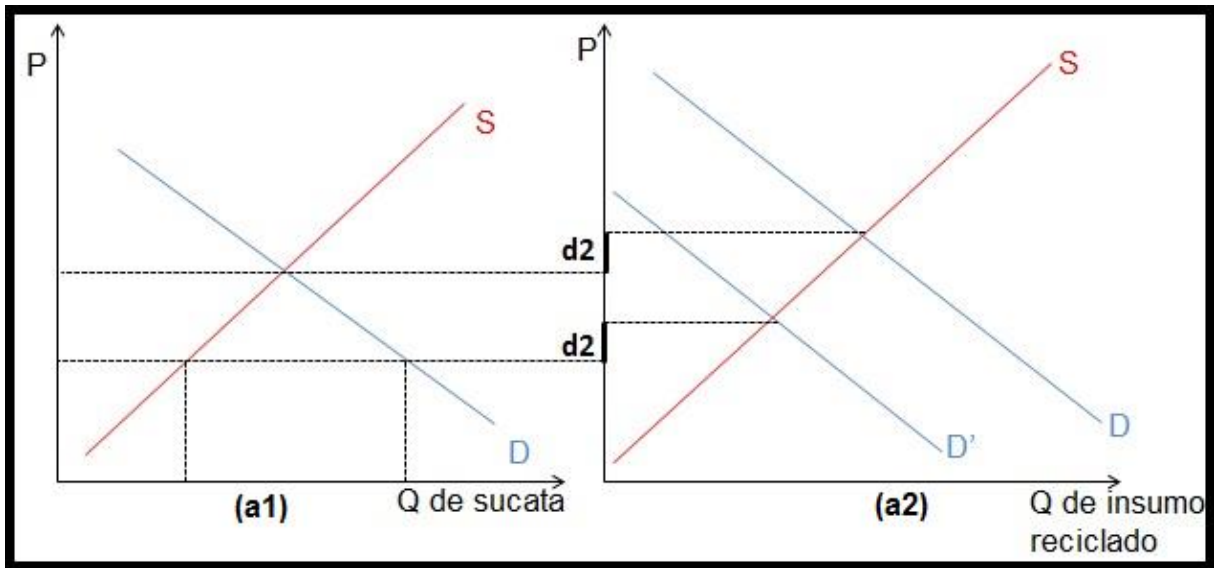


Figura 3.10
Diminuição da demanda - relação da fase 2 e 3

Fonte: elaborado pelo próprio autor

Na figura 3.11, os gráficos apresentados na Figura 3.10 são expostos, porém o gráfico (a1) aparece de maneira invertida para permitir uma melhor visualização. O gráfico (b) mostra a transmissão de preço ao longo de toda a cadeia produtiva.

Na figura 3.11 pode-se observar que o maior agravante encontra-se na primeira fase, na oferta e demanda realizada pelas famílias/empresas e pelos catadores/associações. No gráfico (b1) fica evidente que a queda do preço dos insumos reciclados, a partir da redução da demanda na terceira fase, ocasiona uma redução do diferencial de preços entre os mercados da fase 2 e 1. Essa queda no diferencial de preços gera um desestímulo à disponibilização do resíduo assim com um impacto negativo na renda dos catadores/associação. Dependendo da magnitude da redução do diferencial de preços ($d1$) o mercado da fase 1 poderá deixar de existir, tanto no curto como no longo prazo. Considerados o elo mais fraco da cadeia produtiva da reciclagem, os catadores/associações, mesmo incentivados no curto prazo por políticas públicas, deixarão o mercado da fase 1, refletindo no próprio equilíbrio da cadeia produtiva como um todo.

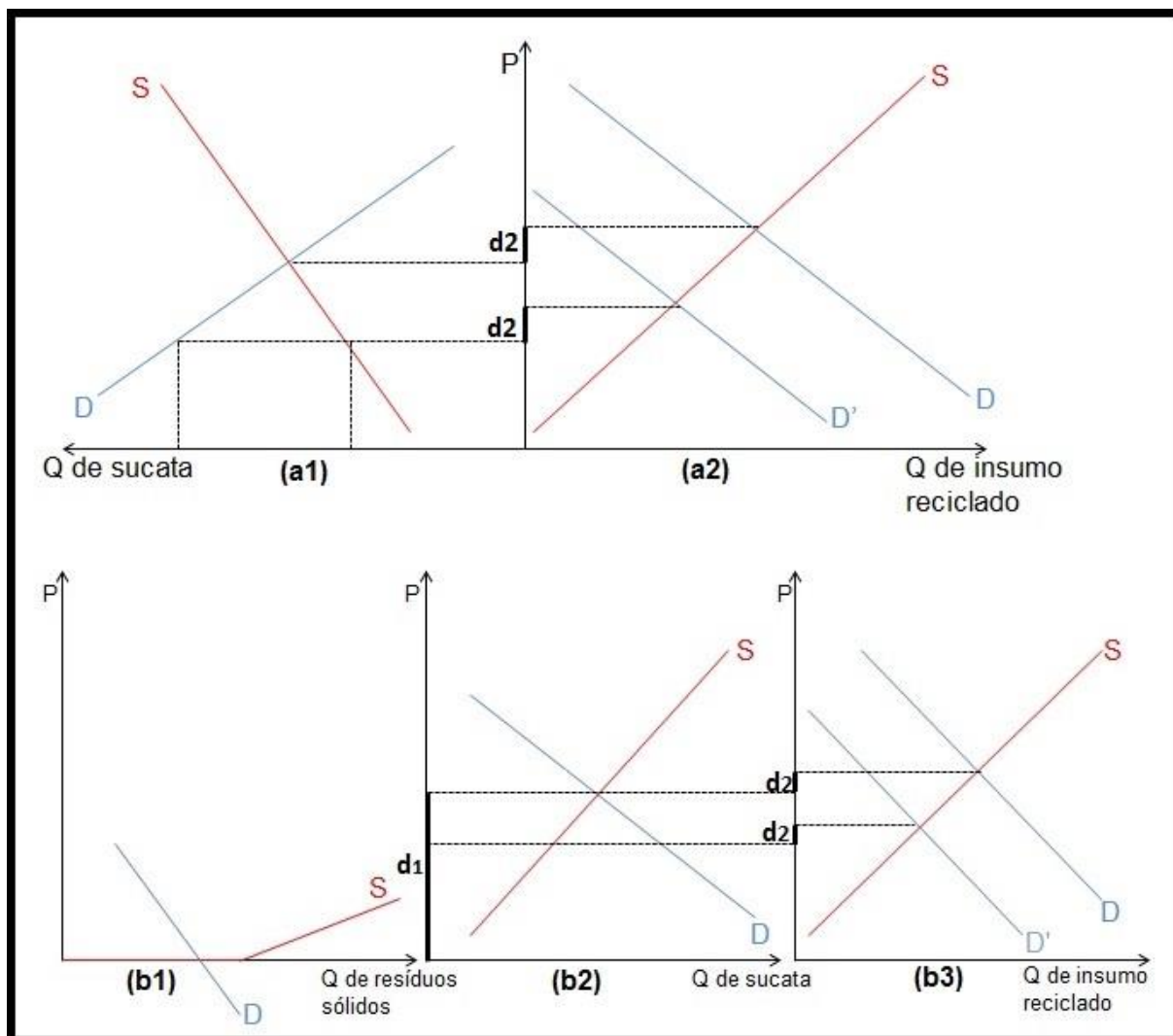


Figura 3.7
Transmissão de preço – diminuição da demanda na terceira fase

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

3.2.3 Banda de variação de preços de insumos recicláveis: uma possibilidade desejável

Segundo o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2009), a crise financeira de 2008 mostrou o quanto o mercado da reciclagem no Brasil é frágil, pois está sujeito ao empurrão da economia mundial sem ter ferramentas de controle e incentivo. Durante esse período, houve uma tendência no mercado de cortar custos e diminuir a produção. Como no caso do papel, preferiu-se utilizar, para a produção, os estoques de madeira, disponíveis a um custo menor, e cortar a produção derivada de matéria-prima reciclável. Com isso, houve também

uma preferência em utilizar matérias-primas virgens em vez das recicladas, em função da queda de preços dos insumos novos.

É reconhecido que os catadores/associação são os maiores prejudicados quando ocorre uma queda de preço dos resíduos. Sem ter como pagar os custos operacionais para realizar a coleta, pagar impostos e despesas administrativas, centenas destas organizações se viram inviabilizadas no curto e longo prazos.

O Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (2009) sugere a contratação das organizações de catadores para realizar a coleta seletiva como forma de garantir a continuidade do serviço de coleta mesmo com oscilações negativas de preços no mercado.

Detectado os problemas que oscilações de preços provocam no mercado de insumos reciclados, tanto na formação de renda (fase 1) como nos investimentos na indústria de reciclagem (fase2), a figura 3.8 mostra como o estabelecimento de banda de variação de preços pode complementar e/ou substituir estratégias ambientais adotadas na política nacional de resíduos sólidos. A banda de variação de preços pode ser o estímulo para um aumento da reciclagem e proteção de renda para os catadores/associações que claramente sofrem ainda mais com uma oscilação de preço.

A banda de variação de preço, constitui mecanismo que procura incentivar o processo de coleta de resíduos definindo, no mercado da fase 2, um preço capaz de manter um excesso de oferta ao longo do tempo. Nesse caso, o preço mínimo deverá ser estabelecido observando o mercado da fase 3, que demanda insumos reciclados e/ou novos para realizar o processo produtivo. O diferencial de preço entre os mercados deverá ser observado para que seja garantida a demanda por reciclados.

Portanto, caso os preços das matérias-primas recicladas estiverem acima dos preços da matéria-prima nova, a indústria final (fase 3) deixará de adquirir insumos reciclados desestabilizando a indústria de reciclagem (fase 2). Assim, em função da substituição, o limite máximo para o preço dos insumos reciclados, estabelecidos acima do preço de equilíbrio de mercado (fase 2), é o preço da matéria-prima virgem.

Oscilações negativas nos preços dos insumos reciclados também compõem a banda de variação de preços. A intervenção no mercado da fase 2 deverá ocorrer

toda vez que existe uma redução na quantidade demanda por insumos reciclados. Esse limite inferior de preço deverá ser estabelecido de forma a garantir a atividade do mercado da fase 2 e, principalmente, a manutenção da atividade produtiva na fase 1. O objetivo do limite inferior de preço na banda de variação é garantir o diferencial de preços entre os mercados da fase 1 e da fase 2.

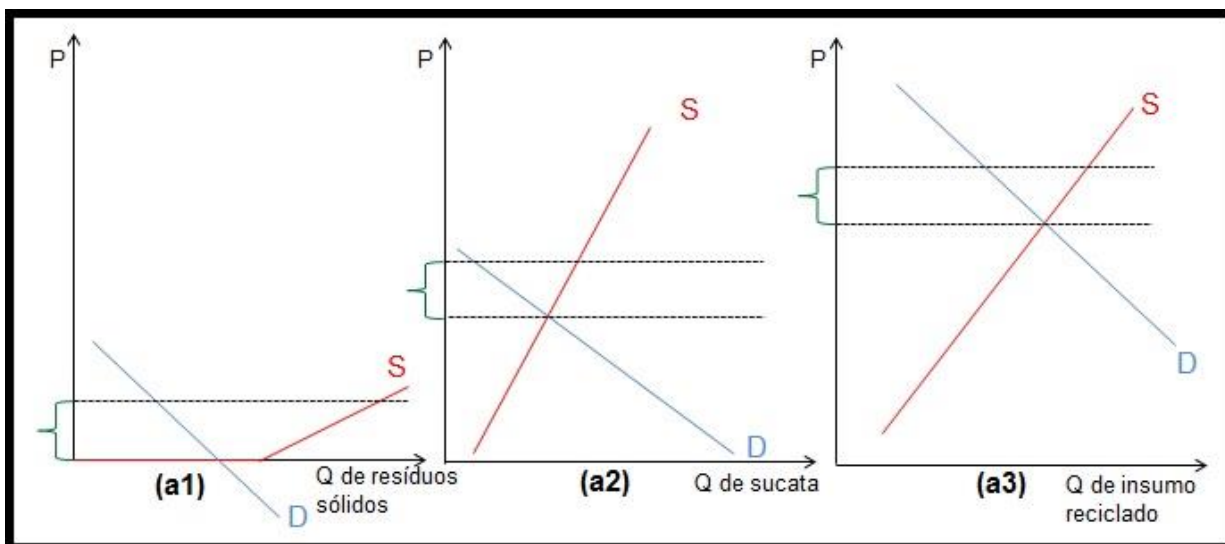


Figura 3.8
Banda de variação de preços

Fonte: elaborado pelo próprio autor.

O maior beneficiado nessa regulação seria o mercado formado por famílias/empresas e catadores/associações, que irão manter sua produção no curto prazo podendo, inclusive, expandir quando a banda for acionada para gerar excesso de oferta no mercado da fase 2, conforme demonstra gráfico (a1) na figura 3.8.

A política dos 3R's é um conjunto de ações sugeridas durante a Conferência da Terra, realizada no Rio de Janeiro em 1992, e o 5º Programa Europeu para o Ambiente e Desenvolvimento, realizado em 1993. Os 3R's consistem nos atos de Reduzir, Reutilizar e Reciclar o lixo produzido. Com a proposta da política feita nesse trabalho, garante-se não apenas o aumento da reciclagem como também a redução de matéria-prima virgem. Ou seja, uma mesma política atinge dois pilares do 3R's.

Outro benefício do estabelecimento de uma política de preço mínimo é a redução das oscilações no preço, fazendo o mercado de reciclados funcionar de forma mais segura, sendo vantajoso para as empresas envolvidas. Isso reduz os

custos de uma política de comando e controle, pois os próprios agentes irão ter interesse nesse mercado.

Apesar de a política abordada gerar renda para os catadores, esse não é o foco principal. O maior benefício da política proposta é aumentar a reciclagem presente no país, gerando ganhos adicionais, como a diminuição de espaço para aterros sanitários e diminuindo a poluição.

Apesar de parecer uma forma eficaz de regulação, essa não foi contemplada pela PNRS, voltada em grande parte para políticas sociais que concedem benefícios para catadores/associações. Porém, com uma regulação no último setor (fase 3), por exemplo, uma exigência de uso de matéria-prima reciclada nas indústrias do produto final, tal atitude irá proteger toda a cadeia, reduzindo a necessidade de políticas de transferência de renda.

Vale lembrar, como mostrado no capítulo 1, a PNRS foi um grande avanço para a questão de resíduos sólidos no Brasil. Porém, algumas soluções para aumentar a participação da cadeia produtiva da reciclagem de resíduos sólidos ainda podem e devem ser aprimoradas.

Considerações Finais

Nesse trabalho foi destacada a importância de um incentivo de preço ao aumento da reciclagem de resíduos sólidos. A redução do volume de resíduos tem sido objeto de discussão nacional e internacionalmente. O processo de reciclagem de resíduos tem sido igualmente discutido, com alguns países incentivando o desenvolvimento de produtos que facilitem o processo de reciclagem. O objetivo central é reduzir as externalidades negativas provenientes do descarte dos resíduos sólidos e, principalmente, atingir melhores índices de desenvolvimento sustentável.

Na tentativa de verificar como o mecanismo de mercado, e conseqüentemente de preços, poderiam colaborar para aprimorar os mecanismos de política, suposições de possíveis situações de mercado foram apresentadas, destacando três fases do processo produtivo. Assim, pode-se observar como a transmissão de preço entre os distintos mercados ocorre e como a interação entre as fases ocorrem dentro da cadeia produtiva da reciclagem.

Concluiu-se que a fase do consumo final, onde as empresas vão comprar a matéria-prima, nova ou reciclada, para a sua produção é a que determina a forma como será repassada os ajustes para toda a cadeia produtiva. Portanto, o estímulo para o aumento da produção de insumos reciclados está diretamente associado à indústria final, demandante de insumos. Este fato condiciona o processo tecnológico da indústria de reciclagem, sua modernização das linhas de produção e o uso de tecnologias mais eficientes. Estimular a indústria da reciclagem por meio de políticas protecionistas dada ao mercado composto por famílias/empresas e de catadores/associações, não parece ser a melhor opção, pois não garante o aumento de produção nessa fase e tão pouco irá garantir nas fases seguintes.

A crítica à PNRS, que apresenta uma preocupação importante com a inserção de catadores/associações, é a não inclusão de instrumentos capazes de garantir a manutenção e ampliação do uso de insumos reciclados no processo produtivo, assim como a não inclusão de mecanismos de garantia de preços para resíduos homogêneos. Não dar atenção especial ao mercado de produtos demandantes de insumos reciclados impede que a cadeia produtiva da reciclagem possa se beneficiar de mecanismos de intervenção de preços. Ou seja, uma maior estruturação na demanda por insumos reciclados na última fase da cadeia produtiva

da reciclagem (indústria final) poderá melhorar o desempenho do elo considerado mais frágil da cadeia produtiva da reciclagem, os catadores/associações que detentores de maior cuidado na PNRS.

Existe a necessidade de estabelecer mecanismos capazes de estivar as funções de demanda e oferta de cada mercado. Somente com o conhecimento específicos dessas funções é que teremos os parâmetros que poderão definir a amplitude das bandas de variação de preços para insumos reciclados, assim como possíveis metas de uso. As características dos resíduos, as tecnologias de reciclagem para cada tipo de resíduo disponível, as garantias de uso dos resíduos constituem algumas barreiras a serem rompidas para o estabelecimento de uma política de garantia de preços para o seguimento de reciclagem.

Ao final desse estudo, verifica-se a precariedade de informações, no Brasil, sobre o processo de reciclagem e as formas utilizadas para estimular esse setor. A fragilidade na determinação e manutenção de preços para os insumos reciclados podem comprometer iniciativas importantes, tanto para famílias de baixa renda como para catadores/associações, como o programa mantido pela Light, no Rio de Janeiro. Esse é um ponto importante para o estabelecimento de política de preços que seja capaz de alcançar uma maior produção de produtos oriundos de insumos reciclados com garantia de renda e desenvolvimento sustentável.

Bibliografia

ABRAMOVAY, R.; SPERANZA, J. S.; PETITGAND, C., Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos, 2013.

ABRELPE, Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2012. São Paulo: Abrelpe, 2013. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/panorama_apresentacao.cfm>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

APPLE, Apple Recycling Program. Disponível em <<https://www.apple.com/recycling/>> Acesso em: 14 de julho de 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIA PET, Associados Recicladores. Disponível em <<http://www.abipet.org.br/index.html?method=mostrarNoticia&id=26>> Acesso em: 14 de julho de 2014

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMBALAGEM, Associados Recicladores. Disponível em <<http://www.abre.org.br/associados/categoria/?ramo=reciclagem>> Acesso em: 14 de julho de 2014.

BARROS, G. S. C., Economia da Comercialização Agrícola, CEPEA/LES-ESALQ/USP, Piracicaba/SP, capítulo 1 e 2, p. 1 e 45, 2007.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº 147, p. 3, 03 de ago. 2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2012. Plano Nacional de Resíduos Sólidos: versão para consulta pública. Disponível em: <http://www.sinir.gov.br/documents/10180/12308/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf/e183f0e7-5255-4544-b9fd-15fc779a3657>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

CANELAS, A., A evolução do conceito de desenvolvimento sustentável e suas interações com a política econômica, energética e ambiental, 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás, 2005.

CEMPRE, CEMPRE Review 2013. São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.cempre.org.br/download/CEMPRE_review_2013.pdf>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

CIPOLLA, C.; MELO, P.; MANZINI, E., Collaborative Services in Informal Settlements. A social innovation case in a pacified favela in Rio de Janeiro. In: Social Frontiers Research Conference, Londres, novembro, 2013.

COSTA, S. S. T., Introdução à Economia do Meio Ambiente, *Análise*, Porto Alegre, v. 16, n. 2, p. 301-323, 2005.

HARRIS, J. M., Environmental and Natural Resource Economics: A Contemporary Approach, Houghton Mifflin, capítulo 4 - Teoria das Externalidades Ambientais, 2005.

HAYDÉE, L., Oito estados brasileiros trocam lixo reciclável por desconto na conta de luz, Portal Planeta Sustentável, 06 de janeiro de 2014. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticias/oito-estados-brasileiros-trocam-lixo-reciclavel-desconto-conta-luz-765775.shtml>>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

IPEA, Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos por Gestão de Resíduos Sólidos. Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_arquivos/estudo_do_ipea_253.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

LIGHT, Relatório de sustentabilidade 2012. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.relatoriolight.com.br/>>. Acesso em: 27 de maio de 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Cidades Sustentáveis, Resíduos Sólidos, [Política Nacional de Resíduos Sólidos](http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos). Disponível em <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos>>. Acesso em: 27 de maio de 2014

MOTA, J. A.; ALVAREZ, A. R., Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília: Ipea, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/121009_relatorio_residuos_solidos_urbanos.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

MOVIMENTO NACIONAL DOS CATADORES DE MATERIAIS REICLÁVEIS, A crise financeira e os catadores de materiais recicláveis, IPEA, *Mercado de Trabalho*, vol. 41, 2009.

MUELLER, C. C., Os economistas e as relações entre o sistema econômico e o meio ambiente, Editora UnB, Brasília, capítulo 9 a 13, 2007.

OCDE, Waste Generation, Recycling and Prevention, Greening Household Behaviour: The Role of Public Policy, Publicações OCDE, 2011.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L., Microeconomia – Sexta Edição, Pearson Prentice Hall, 2005.

PINTO, T. P.; LARA, L. A.; SILVA, A. A.; GOMES, M. S. G., Guia para elaboração dos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, MMA, Brasília, 2011.

REDE NOSSA SÃO PAULO, REDE SOCIAL BRASILEIRA POR CIDADES JUSTAS E SUSTENTÁVEIS, Guia para a Implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos nos municípios brasileiros de forma efetiva e inclusiva. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/residuos>>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

ROMEIRO, A. R., Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica, *Estudos Avançados*, vol. 26, p. 65 - 92, 2012.

VARIAN, H. R., Microeconomia: Princípios Básicos, Ed. Campus, 7ª edição, Rio de Janeiro, 2003, cap. 22 e 34.

XAVIER, L. H.; LUCENA, L. C.; COSTA, M. D.; XAVIER, V. A.; CARDOSO, R. S.,
Gestão de resíduos eletroeletrônicos: mapeamento da logística reversa de
computadores e componentes no brasil. In: 3º Simposio Iberoamericano de
Ingeniería de Residuos e 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos,
2010.

Anexo 1: Tabela da legislação relacionada a resíduos sólidos

Lei n.º 11.107/2005.	Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Lei n.º 12.187/2009.	Institui a Política Nacional sobre a mudança do clima.
Lei n.º 12.305/2010.	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólido.
Lei nº 11.445/2007.	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento.
Decreto n.º 5.940/2006.	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às cooperativas.
Decreto n.º 6.017/2007.	Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.
Decreto n.º 7.390/ 2010.	Regulamenta os arts. 6o, 11 e 12 da Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC.
Decreto n.º 7.405/2010.	Institui o Programa Pró-Catador.
Decreto n.º 7404/2010.	Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010
Decreto nº 7.217/2010.	Regulamenta a Lei Federal n.º 11.445/2007
Decreto nº 7.619/ 2011.	Regulamenta a concessão de crédito presumido do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI na aquisição de resíduos sólidos.
Resolução CONAMA Nº 005/1993.	Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Alterada pela Resolução nº 358, de 2005.
Resolução CONAMA Nº 005/1988.	Dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico.

Resolução CONAMA Nº 006/1991.	Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA Nº 008/1991.	Dispõe sobre a entrada no país de materiais residuais.
Resolução CONAMA Nº 023/1996.	Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 1998, e nº 244, de 1998.
Resolução CONAMA Nº 228/1997.	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
Resolução CONAMA Nº 228/1997.	Dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo. Resolução CONAMA Nº 023/1996. Regulamenta a importação e uso de resíduos perigosos. Alterada pelas Resoluções nº 235, de 1998, e nº 244, de 1998.
Resolução CONAMA Nº 235/1998	Altera o anexo 10 da Resolução CONAMA nº 23, de 12 de dezembro de 1996.
Resolução CONAMA Nº 275/2001.	Estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva.
Resolução CONAMA Nº 307/2002.	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Alterada pelas Resoluções 348, de 2004, e nº 431, de 2011.
Resolução CONAMA Nº 313/2002.	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
Resolução CONAMA Nº 316/2002.	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386, de 2006..
Resolução CONAMA Nº 316/2002.	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386, de 2006.

Resolução CONAMA Nº 357/2005.	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 370, de 2006, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011.
Resolução CONAMA Nº 358/2005.	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº 362/2005.	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resolução CONAMA Nº 375/2006.	Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Retificada pela Resolução nº 380, de 2006.
Resolução CONAMA Nº 378/2006.	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso III, § 1º, art. 19 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº 380/2006.	Retifica a Resolução CONAMA Nº 375/2006 - Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.
Resolução CONAMA Nº 401/2008.	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.
Resolução CONAMA Nº 401/2008.	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.

Resolução CONAMA Nº 404/2008.	Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.
Resolução CONAMA Nº 386 /2006.	Altera o art. 18 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 que versa sobre tratamento térmico de resíduos.
Resolução CONAMA Nº 410/2009.	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3o da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.
Resolução CONAMA Nº 420/2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA Nº 420/2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA Nº 420/2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA Nº 420/2009.	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Resolução CONAMA Nº 430/2011.	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Fonte: Pinto et. al, Guia de Elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, 2011.