

CADERNO DE DIAGNÓSTICO

Instrumentos Econômicos e Sistemas de Informação para Gestão de Resíduos Sólidos

Autores:

Bruna Stein Ciasca

Nilo Luiz Saccaro Junior

Este material foi elaborado pelo Ipea como subsídio ao processo de discussão e elaboração do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conduzido pelo Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente. Sendo assim, pede-se que não se cite esse material, até versão definitiva.

Agosto 2011

Sumário

1.Introdução	3
Objetivo.....	5
Metodologia.....	5
2.Diagnóstico de instrumentos econômicos aplicados no Brasil.....	7
2.1. Deficiência na cobrança dos serviços de resíduos sólidos.....	7
2.2. Políticas estaduais e municipais de resíduos sólidos.....	9
2.3. Projetos piloto e políticas propostas.....	12
3.Instrumentos econômicos aplicados por países da Comunidade Européia.....	18
3.1. Tarifas por material reciclável coletado no sistema de logística reversa.....	18
3.2. Metas para resíduos orgânicos e agrícolas.....	21
3.3. Taxas sobre resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários e incinerados.....	21
4.Tipologia de instrumentos econômicos para gestão de resíduos sólidos.....	25
4.1. Instrumentos econômicos de incentivo à redução na fonte e coleta seletiva.....	26
4.2. Instrumentos econômicos de incentivo ao mercado de reciclagem.....	30
4.3. Instrumentos econômicos para serviços de destinação final	31
4.4. Incentivo à compostagem de resíduos agrícolas.....	32
4.5. Criação de mercado para resíduos industriais, perigosos e hospitalares.....	32
4.6. O ICMS Ecológico como incentivo de melhora na gestão de resíduos.....	33
5.Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR).....	35
6.Últimas considerações.....	40
7.Referências.....	44
Leis e Decretos.....	47

1. Introdução

A produção de resíduos sólidos é intrínseca a todas as formas de atividades e processos produtivos. Indústrias, propriedades rurais, comércio, hospitais e residências, estão situados na fonte da produção de resíduos sólidos urbanos e rurais. Os gestores públicos devem não apenas determinar os modos de coleta e tratamento respeitando as normas ambientais, como também implementar uma política ótima de financiamento dos serviços que defina os instrumentos de gestão para cumprimento das metas.

No plano teórico, a economia de resíduos sólidos desenvolveu o conceito de gestão integrada de resíduos, termo que implica dois problemas a serem pensados¹. Por um lado, a política deve implementar instrumentos² que possibilitem – orientem – o cumprimento de metas de uma quantidade ótima de geração de resíduos. A quantidade ótima corresponde ao ponto ótimo entre os custos e benefícios sociais marginais (privado e ambiental) da redução na fonte. Contudo, o nível ótimo de resíduo produzido é dificilmente obtido pois o IE aplicado (tarifa, taxa, subsídio, entre outros) para financiamento dos serviços de gestão, é geralmente independente do volume de resíduo produzido por cada agente econômico, exercendo baixo incentivo à redução na fonte. Determinar uma taxa proporcional à quantidade de resíduo produzido necessita informações sobre os custos e benefícios marginais da redução na fonte, por exemplo pelos custos sociais evitados de serviços de tratamento quando há redução do volume de resíduo. O segundo problema reside na dificuldade em adotar uma arbitragem entre os diferentes modos de tratamento (reciclagem, compostagem, incineração e/ou aterro sanitário) em função de aspectos sociais e econômicos de cada município. Para que os objetivos e as metas convirjam, os planos municipais de resíduos devem respeitar uma seqüência de prioridades, a saber: i) não geração; ii) redução na fonte; iii) reutilização; iv) reciclagem; v) tratamento dos resíduos sólidos; e vi) disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (Decreto nº7.404, Art. 35). Tal hierarquia significa que cada município, antes de determinar qualquer forma de eliminação – destinação final – dos resíduos, deve adotar uma política de redução na fonte e privilegiar formas de tratamento como a reciclagem

¹ Para maior aprofundamento, ver artigos de: Fullerton e Wolverton, 2000; Glachant, 2004; Calcott e Walls, 2000; Seroa da Motta e Sayago, 1998; e Bertolini, 2005.

² Conforme expõem Baumol e Oates (1988) os quatro principais instrumentos de política ambiental para induzir os agentes econômicos a agirem conforme as normas e os princípios de internalização de impactos ambientais, são: Incentivo financeiro através de imposto e subsídio; Controle direto através da proibição e obrigação do uso de técnicas de tratamento específicas; Sensibilização social; Transferência de atividades produtivas do setor privado para o público.

e compostagem. Cabe ressaltar que os esforços no cumprimento desta ordem devem recair tanto sobre os gestores municipais como também sobre o mercado consumidor e produtivo, que compartilham a gestão dos resíduos sólidos em um sistema de logística reversa. Contudo, a escolha das técnicas de tratamento e destinação varia em função de diversas variáveis de produção de resíduos (volume de matéria orgânica gerada, volume de materiais recicláveis, capacidade de escoamento dos materiais recicláveis, etc) e sobretudo dos instrumentos econômicos associados a este fim.

No plano prático, a Lei nº12.305 de 2 de agosto de 2010 e o Decreto nº7.404 de 23 de dezembro de 2010, tornam obrigatória a elaboração de planos municipais e estaduais de gestão de resíduos sólidos, definem diretrizes e princípios para o setor, estabelecem critérios da logística reversa para implementar o conceito de responsabilidade compartilhada incluindo o setor produtivo e os consumidores na gestão, determinam instrumentos econômicos para fomentar os serviços de gestão, dentre outros. O presente estudo trata especificamente dos instrumentos econômicos e do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), descritos no Título XI do Decreto nº7.404. Segundo o Artigo 80 do Decreto nº7.404 os instrumentos econômicos regulamentados a serem implementados, são:

- a) Incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- b) Cessão de terrenos públicos;
- c) Destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, nos termos do Decreto nº5.940;
- d) Subvenções econômicas;
- e) Fixação de critérios, metas, e outros dispositivos complementares de sustentabilidade ambiental para as aquisições e contratações públicas;
- f) Pagamento por serviços ambientais, nos termos definidos na legislação;
- g) Apoio à elaboração de projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL ou quaisquer outros mecanismos decorrentes da Convenção Quadro de Mudança do Clima das Nações Unidas.

Por outro lado, a Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que institui as diretrizes da Política Nacional de Saneamento Básico, determina em seu Capítulo VI, artigo 29, outro IE fundamental para a gestão de resíduos sólidos, a saber: “Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços. Para limpeza urbana e manejo de resíduos

sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”.

Antes de ser votada a Lei nº12.305, os instrumentos de regulação (comando e controle) e econômicos, possuíam inúmeras falhas. Dentre elas, está o fato da gestão municipal de resíduos sólidos ser baseada em um sistema comando e controle (C&C) ineficiente, no qual as penalidades não são aplicadas por certos municípios e quando aplicadas não correspondem ao dano ambiental da disposição inadequada; e por outro lado, há como instrumento econômico a Taxa de Limpeza Urbana, aplicada sobre o IPTU, não vinculada ao volume de resíduo gerado e ao custo de determinado modo de tratamento. Com isso, tais falhas contribuem para ineficiência da gestão de resíduos sólidos.

A problemática que motiva o presente estudo consiste em saber como incentivar a implementação de instrumentos econômicos pelos gestores municipais e estaduais? Quais benefícios tais instrumentos podem gerar para os planos municipais, intermunicipais e estaduais de resíduos sólidos? Diante do alto custo de gestão de resíduos sólidos, como viabilizar que sejam tomadas medidas de redução na fonte e reaproveitamento de materiais recicláveis?

Objetivo

O principal objetivo é descrever os possíveis instrumentos econômicos que permitem orientar o comportamento dos agentes tanto no cumprimento das metas federais, estaduais e municipais, como também na internalização dos custos econômicos e ambientais da gestão de resíduos sólidos.

Metodologia

A metodologia do estudo é composta por quatro principais etapas. As fontes de dados utilizadas consistem na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) e no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2006).

Primeiramente, faz-se um diagnóstico dos tipos de instrumentos econômicos aplicados no Brasil, apontando as deficiências e os exemplos práticos bem sucedidos. Em seguida apresentam-se os instrumentos adotados por países da Comunidade Européia, informando alguns valores aplicados e os resultados obtidos. Na terceira seção, apresentam-se os diferentes instrumentos econômicos, indicando como estes geram incentivos de redução na geração, permitem a internalização dos impactos através da precificação, ou atribuem valor agregado aos resíduos sólidos. Em função do diagnóstico e das observações sobre os motivos que estruturam a escolha de cada instrumento, serão recomendados aqueles que mais se adequariam a determinados municípios. Na quarta seção apresentam-se os sistemas de

informação que estarão atrelados ao Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), e serão facilitadores para a coleta e sistematização dos indicadores. Além disso, propõem-se indicadores que eventualmente poderão compor o sistema de monitoramento para acompanhamento das metas estabelecidas.

VERSÃO PRELIMINAR

2. Diagnóstico de instrumentos econômicos aplicados no Brasil

No Brasil, os custos associados à gestão de resíduos sólidos são geralmente financiados pela Taxa de Limpeza Urbana (cobrança vinculada ao IPTU de forma discriminada), com exceção de algumas cidades que aplicam taxas proporcionais ao volume de resíduos recolhidos³. Dito de outra forma, quando a taxa é recolhida através do IPTU, de forma independente do volume de resíduo produzido pelas famílias há uma simples repartição dos custos entre os agentes demandantes dos serviços, tornando nulo o custo marginal de gestão e conseqüentemente, dispersando a responsabilidade dos agentes econômicos em reduzir na fonte o volume de resíduo gerado. Além da taxa, pesquisaram-se quais outros instrumentos já são aplicados no país. Observam-se iniciativas locais (de agentes individuais como produtores de embalagens, federação da indústria, cooperativas, distribuidora de energia, gestor municipal) para incentivar a coleta de materiais recicláveis através do depósito-retorno, para reduzir as emissões de metano oriundas de aterro sanitário e da pecuária, para criação de um mercado de resíduos industriais, entre outros. Contudo, na maioria dos casos não há regulamentação estadual ou municipal que associe tais instrumentos às metas de redução, tratamento e disposição final adequada dos resíduos sólidos, gerando menor visibilidade quanto aos resultados obtidos, e menor efetividade na mudança de comportamento dos geradores de resíduos.

2.1. Deficiência na cobrança dos serviços de resíduos sólidos

Além de não incentivar os agentes produtores de resíduos sólidos a mudarem de comportamento – com redução na fonte –, a taxa de limpeza urbana não vinculada ao volume de resíduo gerado deixa de implementar o princípio poluidor-pagador quando não está associado ao custo social marginal de tratamento do volume de resíduo. Quando os instrumentos econômicos são implementados com o objetivo de complementar o instrumento de C&C, os primeiros se tornam essenciais para maior efetividade no cumprimento das metas de redução de geração de resíduos e internalização dos custos sociais (econômicos e ambientais).

Observa-se na tabela 1, que 61,4% dos municípios brasileiros não fazem qualquer tipo de cobrança pela gestão dos resíduos sólidos, e 35,7% estabelecem uma taxa vinculada ao IPTU. Enquanto que apenas 1,1% dos municípios no país aplicam uma taxa específica para o setor.

³ A diferença entre taxa e tarifa, consiste em que a primeira é um tributo que tem como fato gerador a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. Enquanto que a tarifa é um preço público unitário preestabelecido, cobrado pela prestação de serviço de caráter individualizado e facultativo. Não tem natureza tributária, estando relacionada à quantidade do serviço efetivamente prestado (por exemplo, à massa ou ao volume de resíduos recolhidos) e à possibilidade de rescisão. (SNIS, 2006)

Os Estados do Maranhão e Bahia, possuem respectivamente 99,5% e 94,5% dos municípios sem nenhum tipo de cobrança. Em contrapartida, 48,1% dos municípios de Pernambuco estabelecem uma taxa vinculada ao IPTU. Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os dois Estados com maior proporção de municípios que fazem cobrança do serviço, com respectivamente 73,4% e 68,1%. Santa Catarina também é o Estado com maior proporção de municípios, 5,8%, que cobram uma taxa específica para o serviço de gestão de resíduos. Em seguida está o Estado do Rio de Janeiro com 3,3%.

Tabela 1: Percentual de municípios com manejo de resíduos sólidos, por existência e forma de cobrança pelo serviço.

	Municípios com manejo de resíduos sólidos (%)	Taxa específica (%)	Taxa junto com o IPTU (%)	Tarifa por serviços especiais (%)	Outra forma (%)	Sem declaração (%)	Municípios que não cobram pelo serviço (%)
Brasil	99,96	1,06	35,68	1,02	0,79	0,04	61,41
Rondônia	100	3,85	28,85	1,92	1,92	-	63,46
Acre	100	-	13,64	-	-	-	86,36
Amazonas	100	-	12,9	-	1,61	-	85,48
Roraima	100	-	6,67	-	-	-	93,33
Pará	100	-	17,48	-	-	-	82,52
Amapá	100	-	-	12,5	-	-	87,5
Tocantins	100	0,72	4,32	-	-	-	94,96
Maranhão	99,54	-	-	-	-	0,46	99,54
Piauí	100	-	9,42	-	-	-	90,58
Ceará	100	-	-	-	-	-	100
Rio Grande do Norte	100	-	22,16	-	-	-	77,84
Paraíba	100	0,9	13,9	0,45	-	-	84,75
Pernambuco	100	0,54	48,11	-	0,54	-	50,81
Alagoas	100	0,98	18,63	-	-	-	80,39
Sergipe	100	-	-	-	-	-	100
Bahia	100	0,72	4,32	0,48	-	-	94,48
Minas Gerais	100	0,7	44,2	0,7	0,35	-	54,04
Espírito Santo	100	-	62,82	1,28	1,28	-	34,62
Rio de Janeiro	98,91	3,26	45,65	2,17	-	1,09	47,83
São Paulo	100	1,71	52,71	1,71	0,47	-	43,41
Paraná	100	1,25	63,16	5,01	5,26	-	25,31
Santa Catarina	100	5,8	73,38	1,37	1,71	-	17,75
Rio Grande do Sul	100	0,4	68,15	1,01	1,01	-	29,44
Mato Grosso do Sul	100	-	44,87	1,28	1,28	-	52,56
Mato Grosso	100	0,71	22,7	0,71	0,71	-	75,18
Goiás	100	1,63	12,6	-	0,41	-	85,37
Distrito Federal	100	-	100	-	-	-	-

Fonte: Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008).

2.2. Políticas estaduais e municipais de resíduos sólidos

Antes da aprovação da Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, alguns esforços foram realizados por parte dos governos de Estado para regulamentação do setor de resíduos sólidos. Dentre os Estados que regulamentaram uma Política Estadual de Resíduos Sólidos, estão: São Paulo, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Goiás. Constata-se através da revisão dos Decretos que não são estabelecidos previamente os valores dos instrumentos econômicos, deixando a critério da gestão municipal a criação da base para cálculo. Na tabela 2 apresentam-se os artigos que regulamentam os instrumentos econômicos de cada legislação estadual e municipal.

Tabela 2: Instrumentos econômicos e de regulação em Estados com Política Estadual de Resíduos Sólidos

Estado ou Município	Lei e Decreto	Instrumentos econômicos e instrumentos de regulação
São Paulo	<p>Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos de São Paulo e define princípios e diretrizes.</p> <p>Lei nº 13.478 do município de São Paulo, de 30 de dezembro de 2002, cria e estrutura seu órgão regulador; autoriza o Poder Público a delegar a execução dos serviços públicos mediante concessão ou permissão; institui a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, a Taxa de Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde - TRSS e a Taxa de Fiscalização dos Serviços de Limpeza Urbana - FISLURB; cria o Fundo Municipal de Limpeza Urbana - FMLU, e dá outras providências.</p>	<p>Art. 4, XI - os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem as práticas de prevenção da poluição e de minimização dos resíduos gerados e a recuperação de áreas degradadas e remediação de áreas contaminadas por resíduos sólidos;</p> <p>Art. 4, XII - as medidas fiscais, tributárias, creditícias e administrativas que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental;</p> <p>Art. 83 - Fica instituída a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD, destinada a custear os serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados em regime público, nos limites territoriais do Município de São Paulo.</p> <p>Art. 84 - Constitui fato gerador da Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares - TRSD a utilização potencial dos serviços divisíveis de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos domiciliares, de fruição obrigatória, prestados em regime público</p>
Rio Grande do Sul	<p>Lei Estadual n.º 9.921, de 27 de julho de 1993, dispõe sobre a gestão dos resíduos sólidos;</p> <p>Decreto estadual nº 38.356, de 01 de abril de 1998</p>	<p>Art. 20 - Sem prejuízo das sanções civis e penais cabíveis, as infrações ao disposto nesta Lei acarretarão a aplicação das seguintes penalidades:</p> <p>I - advertência, com prazo para a regularização da situação;</p>

		<p>II - multa, de 100 (cem) a 10.000 (dez mil) UPFs;</p> <p>III -interdição.</p> <p>Art. 17 - As indústrias de embalagens, localizadas no Rio Grande do Sul, deverão fazer constar em seus produtos, no prazo de 1 (um) ano da publicação deste Regulamento, de forma visível, a identificação do material utilizado na sua fabricação, a fim de facilitar sua reciclagem.</p>
Goiás	Lei nº 14.248, de 29 de julho de 2002	<p>Art. 4 - VII - os incentivos fiscais, tributários e creditícios que estimulem a minimização dos resíduos e as ações que evitem sua geração;</p> <p>VIII - as medidas administrativas, fiscais e tributárias que inibam ou restrinjam a produção de bens e a prestação de serviços com maior impacto ambiental;</p>
Pernambuco	Decreto nº 23.941, de 11 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 12.008, de 1º de junho de 2001 , que dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco, dá outras providências.	<p>Art. 5, VIII- Bolsa de Resíduos: sistema de troca de informações através de publicação, com o objetivo de incentivar as atividades de reciclagem de resíduos;</p> <p>Art. 6 § 1º: O descumprimento das determinações a que se refere o caput deste artigo sujeitará os infratores às penas de advertência por escrito, multa simples, multa diária, Interdição e demais penalidades previstas na lei Estadual nº 11.516 de 30 de dezembro de 1997, Independentemente de outras sanções administrativas, civis e penais.</p>

Fonte: Elaboração própria

No município de São Paulo, a Lei nº 13.478 de 2002 determina os usuários isentos e os que devem contribuir com a Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares (TRSD). A Lei municipal aplica uma taxa baseada em características da Unidade Geradora de Resíduos Sólidos Domiciliares (UGR), que depende da geração potencial de resíduos em litros, diferenciada entre os domicílios residenciais e não residenciais. Conforme apresenta a tabela 3, por exemplo, UGR 1 para os imóveis residenciais são os que geram de 10 a 20 litros de resíduos, enquanto que UGR 1 para os imóveis não residenciais, são aqueles que geram um potencial de até 30 litros.

O valor individual da TSRD é obtido com a seguinte equação:

$$\text{TRSD}(i) = \text{TRSD}(b) \times K$$

Onde:

TRSD(i) = valor individual da TRSD

TRSD(b) = valor-base da TRSD

K = fator de correção social.

Tabela 3: Faixas de unidades geradoras de resíduos sólidos e valores de base da TRSD para o município de São Paulo.

Domicílios Residenciais	Faixas de volume de geração potencial	Valor Base por Mês - TRSD(b)
UGR especial	Até 10 litros de resíduos por dia	R\$ 6,14
UGR 1	De mais de 10 e até 20 litros de resíduos por dia	R\$ 12,27
UGR 2	De mais de 20 e até 30 litros de resíduos por dia	R\$ 18,41
UGR 3	De mais de 30 e até 60 litros de resíduos por dia	R\$ 36,82
UGR 4	De mais de 60 litros de resíduos por dia	R\$ 61,36
Domicílios Não Residenciais	Faixas de volume de geração potencial	Valor Base por Mês
UGR 1	Até 30 litros de resíduos por dia	R\$ 18,41
UGR 2	De mais de 30 e até 60 litros por dia	R\$ 36,82
UGR 3	De mais de 60 e até 100 litros por dia	R\$ 61,36
UGR 4	De mais de 100 e até 200 litros por dia	R\$ 122,72

Além de determinar os valores da taxa para os resíduos domiciliares, a referida Lei também define a base de cálculo para a taxa aplicada sobre resíduos de serviços de saúde e as sanções em caso de infração. Para domicílios residenciais, o valor-base da taxa variou entre R\$6,14 e R\$61,36 para volumes entre 10 litros e mais de 60 litros de resíduos por dia. Para domicílios não residenciais, o valor-base da taxa variou entre R\$18,41 e R\$122,72 para volumes entre 30 litros e até 200 litros de resíduos por dia. A taxa nunca foi bem aceita pela população de São Paulo e foi extinta em 2005 (pela Lei 14.125/2005), devido à mudança no governo municipal, como cumprimento de uma promessa de campanha. Esta situação também serve como exemplo de dificuldade política que um instrumento econômico pode vir a enfrentar. Não obstante, a proposta de instrumento econômico adotado pelo município de São Paulo, baseada no volume de resíduo gerado por agente, é a que se aproxima dos objetivos de internalização do impacto e de redução na fonte. Contudo, cabe ao regulador acompanhar a eficiência do instrumento, reconhecendo se os recursos gerados pelo pagamento das taxas permitem financiar o tratamento e a destinação adequada, e se permitem atingir as metas estabelecidas, como as de reciclagem, compostagem, redução do volume de resíduo produzido por habitante, entre outras.

2.3. Projetos piloto e políticas propostas

As iniciativas de implementação de instrumentos econômicos para política de resíduos sólidos estão localizadas em diferentes esferas. Algumas são medidas realizadas pelo setor produtivo, outras são oriundas de política pública. Os projetos piloto e as iniciativas de política pública apresentados a seguir permitem esclarecer os casos de sucesso, os objetivos que justificam sua criação, e outros dados relevantes para melhor compreensão sobre o instrumento econômico em questão.

IPTU Verde: o caso dos municípios de Guarulhos (SP) e Venda Nova do Imigrante (ES)

Com a publicação da lei municipal 6.793 em 2010, o município de Guarulhos (SP) iniciará em 2012, a adotar critérios de incentivo de separação de resíduos sólidos através de descontos sobre o IPTU, instrumento chamado de IPTU Verde. O artigo 61, inciso IX, estabelece que a redução fiscal de 5% se aplica exclusivamente aos condomínios horizontais ou verticais, que, comprovadamente adotam medidas de separação de resíduos sólidos, destinam sua coleta para reciclagem e aproveitamento.

Outro exemplo é o Projeto de Lei nº027/2011 do município de Venda Nova do Emigrante (ES), que propõe a criação do IPTU Verde, autorizando uma redução de 3% do IPTU aos proprietários de imóveis residenciais (também exclusivos para condomínios horizontais ou prédios) que adotarem medidas que estimulem a separação de resíduos sólidos urbano. O desconto se aplica especificamente para condomínios ou prédios com mais de seis unidades que forneçam a infraestrutura básica (lixeiras, galões ou recintos), devidamente identificada de acordo com os padrões estabelecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e que atendam as diretrizes de programas de coleta seletiva diferenciada.

Por serem propostas recentes de instrumento para gestão de resíduos, os resultados quanto ao aumento de triagem e reciclagem e à redução do custo da gestão municipal, ainda não foram obtidos.

Sistemas de depósito-retorno, logística reversa, pontos de entrega voluntária (PEV) e locais de entrega voluntária (LEV)

Os benefícios do sistema de depósito-retorno consistem na redução do custo de coleta seletiva domiciliar pois são os próprios consumidores que trazem os materiais nos diferentes pontos de coleta, estabelecendo um “câmbio verde”. Para maior eficiência do instrumento, as despesas que seriam alocadas para a coleta seletiva domiciliar devem ser revertidas em um tipo de remuneração por unidade de material trazido. Desta forma, o instrumento incentiva diretamente o consumidor a triar e valorizar o produto reciclável. Em termos ambientais, os

benefícios consistem na diminuição em tonelada do descarte no aterro sanitário, ou seja, na redução da poluição e no aumento da vida útil do aterro, e na redução do uso de matéria prima para produção de embalagens. O sistema de depósito-retorno fomentado pelas empresas, indústrias de embalagens, distribuidoras, responsáveis pelo descarte pós-consumo, deve ser implementado para os diferentes materiais recicláveis, porém irá depender do volume produzido em cada cidade e da logística estabelecida pelo órgão municipal.

Como exemplo de projeto piloto para depósito-retorno podemos citar o Projeto EcoAmpla, Programa Sustentável de Troca de Resíduos por Bônus de Energia, iniciado no segundo semestre de 2008 e com execução continuada no ano de 2009. Os principais objetivos são: adaptar e validar uma metodologia de troca de resíduos por bônus na conta de energia, aplicável à realidade dos Clientes da Ampla, visando à conscientização ambiental com a logística de coleta e descarte de resíduos (postos de coleta fixos e volantes). Tem ainda o objetivo de estimular a organização de um programa para coleta seletiva de resíduos sólidos, com valor de mercado, para propiciar sua correta destinação e ao mesmo tempo permitir a liquidez das contas de energia da população, principalmente aquela de baixo poder aquisitivo (Ampla, 2008). Preliminarmente, implantou-se o projeto nos municípios de São Gonçalo, Duque de Caxias, Magé, Itaboraí, Petrópolis, Tanguá e Maricá, Niterói, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Araruama e São Pedro d'Aldeia, todos pertencentes à área de concessão da Ampla. Os investimentos previstos de R\$ 500.000, permitiria uma economia de energia através da reciclagem estimada em 3.414,52 MWh/Ano. Considerando o custo da energia economizada de R\$ 0,16375/kWh, a relação custo-benefício prevista é de 0,79.

Como exemplo de logística-reversa, podemos citar a ação da Tetra Pak, para divulgar os locais e pontos de coleta de embalagens Tetra Pak no município de São Paulo. A criação da web "Rota da Reciclagem"⁴, informa onde estão localizadas as cooperativas de catadores, as empresas comerciais que trabalham com compra de materiais recicláveis e os pontos de entrega voluntária (PEV) que recebem embalagens da Tetra Pak. Tal iniciativa se aproxima das exigências da nova regulamentação, já que mapeia, acompanha e informa à sociedade os pontos de coleta de seu material pós-consumo. Mas não responde integralmente à regulamentação e ao conceito poluidor-pagador, uma vez que não contribui financeiramente pela logística, e não se responsabiliza pelo tratamento e destinação final do volume total de embalagens pós-consumo em outros municípios e estados.

No município de Guarulhos, onde há alto índice de descarte irregular, foi criada uma unidade de PEV para o descarte correto de pequenas quantidades de entulho (resíduos de

⁴ Para maior detalhamento, ver: www.rotadareciclagem.com.br

construção, ferro, argamassa, solo e outros), bagulhos (móveis, pneus, eletroeletrônicos, poda de árvores, utensílios em geral sem serventia) e material de coleta seletiva (plástico, papel, vidro e metal). A quantidade diária de material para entrega no PEV não pode ultrapassar a 1m³, equivalente a doze carrinhos de mão cheios. Os resíduos da construção civil recolhidos são encaminhados à Usina Recicladora da Proguaru para produção de agregado reciclado, material utilizado na fabricação de diversos pré-moldados (blocos de concreto para alvenaria, brita para a pavimentação de ruas e calçadas, entre outros). Os resíduos secos são encaminhados ao Programa de Coleta Seletiva Solidária, gerando emprego e renda aos catadores da cooperativa de materiais recicláveis. Os resíduos sem utilidade são destinados ao aterro sanitário da Quitaúna. A gestão sustentável do entulho, além de facilitar a destinação correta de resíduos e incentivar a reciclagem de materiais, gera uma economia com serviços de recolhimento de entulhos.

No âmbito do Decreto nº 5.940 de 2006, que institui o Programa de Coleta Seletiva Solidária⁵, há outros exemplos de iniciativas realizadas. Dentre os órgãos e entidades públicas que criaram programas para se adequarem às exigências do Decreto nº5.940, estão: a Polícia Federal; a Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (DATAPREV); a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (CORREIOS); e o Banco da Amazônia. Contudo, estes programas ainda não disponibilizam informações sobre sua abrangência, sobre as metas estabelecidas, os resultados, entre outros.

Geração de crédito de carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

Segundo o IPCC (2007), as principais tecnologias e práticas na gestão de resíduos sólidos com potencial de mitigação de gases de efeito estufa (GEEs) e que podem corresponder a projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para geração de certificados de emissões reduzidas (CREs), são: Recuperação de metano dos aterros sanitários através para otimizar a oxidação do metano (CH₄); Incineração de resíduos com recuperação energética; Compostagem dos resíduos orgânicos; Tratamento controlado das águas residuárias; Reciclagem e minimização dos resíduos.

Conforme apresenta a tabela 4, os principais projetos de MDL no Brasil que possibilitaram a obtenção de CREs foram relacionados a fontes de geração de energia renovável com 251 projetos. No setor de gestão de resíduos sólidos, constatam-se no total 132 projetos distintos, onde: 37 projetos foram de construção de aterro sanitário com captura de metano, representando uma redução anual de emissão de 12.196.889 toneladas de CO₂; 76 projetos

⁵ Decreto nº 5.940 de 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 associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências”.

de suinocultura, representado uma redução anual de emissão de 4.222.884 toneladas de CO₂; e 19 projetos de resíduos, representando uma redução anual de emissão de 706.602 de CO₂.

Tabela 4: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto.

Projetos em Validação/Aprovação	Número de Projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito	Proporção em relação ao total de projetos	Redução anual de emissão	Redução de emissão no 1º período de obtenção de crédito
Energia renovável	251	20.479.891	152.769.145	51,9%	39,7%	37,5%
Aterro Sanitário	37	12.196.889	90.295.076	7,6%	23,6%	22,2%
Redução de N2O	5	6.373.896	44.617.272	1,0%	12,3%	10,9%
Suinocultura	76	4.222.884	39.282.569	15,7%	8,2%	9,6%
Troca de combustível fóssil	46	3.329.139	27.958.720	9,5%	6,4%	6,9%
Eficiência energética	30	2.180.709	20.928.010	6,2%	4,2%	5,1%
Reflorestamento	2	434.438	13.033.140	0,4%	0,8%	3,2%
Processos industriais	14	1.002.940	7.449.083	2,9%	1,9%	1,8%
Resíduos	19	706.602	5.588.778	3,9%	1,4%	1,4%
Emissões fugitivas	4	720.068	5.721.011	0,8%	1,4%	1,4%

Fonte: MCT, 2011

Diante de tal contexto, o potencial de mitigação de emissão de GEEs neste setor é relevante, permitindo seu financiamento através da venda de CREs e de energia oriunda da queima do metano. As iniciativas de implementação de projetos de aterro sanitário com captura de metano e aproveitamento energético, estão localizadas em diferentes estados. Como exemplo de projeto de aterro sanitário com captura de metano, pode-se citar o Projeto Nova Gerar, localizado no município de Nova Iguaçu (RJ), que envolve a recuperação ambiental de um antigo lixão, a produção de energia a partir do gás metano gerado nesta área e uma central de tratamento de resíduos. O projeto também tem potencial para geração de nove megawatts de energia. O Nova Gerar fornecerá em torno de 2,5 milhões de toneladas de carbono-equivalente ao ano, ao preço de 3,35 euros por tonelada.

Usina de incineração e venda de energia

No Brasil, as usinas de incineração existentes são utilizadas particularmente para resíduos industriais e de saúde. Porém algumas destas usinas não respeitam as normas ambientais, causando passivos ambientais importantes. Segundo o estudo do IBAM (2001), as incineradoras industriais estão situadas majoritariamente no Estado de São Paulo, com cinco unidades (de capacidade de 26.000 toneladas por ano), no Estado do Rio de Janeiro (6.500

toneladas por ano), duas na Bahia (14.400 toneladas por ano) e um em Alagoas (11.500 toneladas por ano).

Em relação à incineradora de resíduos sólidos urbanos, a primeira -conforme as normas ambientais- foi implementada em 2007 no município do Rio de Janeiro no campus da UFRJ. Chamada de Usina Verde, o projeto piloto tem como objetivo principal reduzir o volume de resíduo dos grandes centros urbanos e minimizar os impactos dos aterros sanitários que possui uma vida útil limitada. A usina recebe 30 toneladas de resíduos por dia, provenientes do aterro de Gramacho. Esta quantidade corresponde à produção de resíduos de uma cidade de aproximadamente 45 000 habitantes, e em função dos resíduos incinerados e transformados em combustível, a incineradora permite produzir eletricidade para 2 300 residências. Vale ressaltar, que quanto maior o volume de resíduo incinerado, maior será o potencial de geração de energia.

Conclui-se que, nas grandes cidades onde se deve gerir um volume importante de resíduo por dia, gerando custos econômicos e ambientais crescentes dos aterros sanitários em relação ao volume de resíduo (e à distância do centro urbano), as usinas incineradoras podem gerar importantes benefícios econômicos e ambientais. Com isso, deve-se avaliar se os custos econômicos e ambientais do aterro sanitário superam a diferença entre os custos e benefícios da incineradora com geração de energia e venda de crédito de carbono.

Bolsa de Resíduos Industriais

Organizado pela Federação de Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN) e o Sebrae-RJ, o programa Bolsa de Resíduos (ou Programa de Troca Ambiental), busca criar um mercado para resíduos provenientes do processo produtivo de diferentes indústrias, gerando valor a estes resíduos. As instituições apóiam as empresas a gerirem seus subprodutos e resíduos da forma mais eficiente, fortalecendo a troca de informação entre indústrias de diferentes setores. O objetivo é fazer com que a gestão de subprodutos ou resíduos industriais deixe de ser uma simples obrigação legal para ser uma forma de gestão empresarial na qual se obtém uma série de benefícios para o meio ambiente e para a sociedade, além de processos mais eficientes e rentáveis. A participação das empresas na Bolsa de Resíduos da FIRJAN mostra que é crescente o interesse por gerar valor na gestão de resíduos. O formulário distribuído às indústrias, para que estas tenham acesso à oferta e demanda de sub-produtos, questiona as seguintes informações:

- Oferta ou Procura ;
- Oferta: Venda ou grátis;

- Classificação do resíduo (areias de fundição, borracha, catalisadores, madeira, materiais de couro, materiais têxteis, mineral não metálico, óleos usados, papel e papelão, etc.);
- Descrição do resíduo;
- Sugestões para aplicação do resíduo;
- Quantidade (quantidade desejada ou disponível do resíduo);
- Periodicidade (período de tempo de demanda ou disponibilidade): diária, semanal, mensal, semestral outros.

Neste formulário, consta que a “FIRJAN não atua como intermediário nem se responsabiliza pelas operações realizadas através da Bolsa de Resíduos. A FIRJAN não se responsabiliza pela aplicação do resíduo comercializado, sendo necessário o devido licenciamento pelo órgão ambiental⁶.”

⁶ Para maior detalhamento, ver “Formulário de resíduos”:
<http://www.firjan.org.br/data/pages/2C908CE921846A76012188C4088A0CFC.htm>

3. Instrumentos econômicos aplicados por países da Comunidade Européia

As políticas internacionais de gestão de resíduos sólidos preconizam instrumentos econômicos e tecnologias comuns para mitigação dos impactos. Contudo, as metas associadas ao aumento do nível de reciclagem e compostagem e à redução de disposição em aterro sanitário, são distintas entre os países, causando uma heterogeneidade entre as políticas de cada país no que concerne a escolha do tipo de instrumento econômico. Os instrumentos econômicos aplicados por países da Comunidade Européia, demonstram como esses países utilizam tais instrumentos, não apenas com o objetivo de financiar os serviços de gestão, mas sobretudo para orientar o comportamento dos gestores e empresas privadas para que as metas definidas sejam cumpridas a médio e longo prazo.

A Diretiva Européia 75/442/CE relacionada à gestão de resíduos sólidos, proíbi a utilização de aterros sanitários para resíduos que não sejam inertes. Tal medida, tem como efeito criar um desvio para outras técnicas de tratamento de resíduos, como a valorização através da reciclagem e de energia pela incineração. A escolha do tipo de tratamento de resíduos depende da natureza dos resíduos e dos custos relativos entre as opções de tratamento. Assim, a proibição pode, em alguns casos, constituir uma forma de assegurar que o custo da reciclagem ou da valorização dos resíduos é seja financiado pelo seu detentor final.

3.1. Tarifas por material reciclável coletado no sistema de logística reversa

As proibições estabelecidas pela Diretiva 75/442/CE, relativa aos aterros sanitários, tem como objetivo a garantia de elevados padrões de qualidade na eliminação final de resíduos sólidos urbanos por países da União Européia. Além da regulamentação sobre o aterro sanitário, tal Diretiva constituiu também em um forte incentivo à separação dos resíduos na fonte, aumentando o nível de separação dos materiais recicláveis e reduzindo o custo de reciclagem. A Diretiva Européia 94/62/CE, que se refere às embalagens e aos resíduos de embalagens, impõe aos fabricantes e distribuidores que vendem produtos embalados a obrigatoriedade de recuperá-los. Tal Diretiva, permite definir instrumentos para o sistema de logística reversa, criando o Ponto Verde em todos os Estados Membros, que consiste no sistema de coleta de materiais recicláveis e embalagens não recicláveis. O principal instrumento adotado para subsidiar o sistema de logística reversa, é a tarifa por tipo de material reciclável e pago pelo setor produtivo (distribuidores, produtores de embalagens, etc.).

O sistema de coleta pode ser feito junto ao comprador dos produtos dos fabricantes (o que é raramente feito), ou através do pagamento de adesão ao programa Ponto Verde, gerido por determinada entidade, que se responsabiliza em coletar as embalagens pós-consumo. Cada programa exige uma licença ou adesão, que obriga o produtor a declarar a quantidade de embalagens posta no mercado e a pagar uma taxa de licença proporcional ao volume de material colocado no mercado e por ele indicado. Quando realizada a adesão ao programa, o produtor deve indicar o selo “Ponto Verde” em sua embalagem. Em 2001, mais de 460 bilhões de produtos vendidos na Europa utilizavam o Ponto Verde.

Na França, há dois organismos responsáveis pela implementação do programa, a saber: Eco-Emballages e Adelphe (filial da Eco-Emballages em 85,4%). Os dois organismos especializados na coleta de materiais recicláveis, possuem um fundo, financiado pelas empresas e distribuidoras de embalagens, que permite financiar a triagem e coleta seletiva nas comunas da França. A contribuição das empresas, em média de 0,7 centavos de euro por embalagem, é calculada em função do tipo do material e do peso.

Na Alemanha, o primeiro país a implementar o Ponto Verde, com sua “Lei sobre a gestão do ciclo de vida dos produtos” votada em 1994, delega aos fabricantes e distribuidores a responsabilidade dos resíduos a serem reciclados e valorizados. O sistema Ponto Verde é gerado pela *Duales System Deutschland GmbH*.

Na Bélgica, o Ponto Verde é gerado pela empresa privada *Fost Plus*, responsável pela coordenação e pelo financiamento da coleta seletiva, triagem e reciclagem das embalagens. Suas atividades têm como objetivo atingir as metas de reciclagem e de valorização prescritas no Acordo de Cooperação Inter-regional (entre três regiões). A *Fost Plus* busca também estimular cooperação entre as diferentes partes envolvidas, a saber: a população, o poder público, os produtores de materiais recicláveis, os responsáveis pelas embalagens, os distribuidores, as comunas e consórcios inter-comunas, as empresas de coleta e triagem, e as empresas de reciclagem. O financiamento dos programas de coleta, triagem e reciclagem, depende da contribuição obrigatória das empresas que vendem seus produtos no mercado. A tabela abaixo, apresenta as tarifas pagas pelo setor produtivo por tipo de produto.

Tabela 5: Tarifas aplicadas na Bélgica pelo programa Ponto Verde por material em EUR/kg

Materiais recicláveis	Tarifa em EUR/kg
Vidro	0,0186
Papel, Papelão (>85%)	0,0197
Aço (>50%)	0,0621
Alumínio (>50% et >50 µ)	0,01826
Garrafa PET	0,2874

Garrafa HDPE	0,2874
Caixas para bebidas	0,2960
Plásticos	0,3303
Embalagens complexas, as quais o principal material é o papelão	0,3303
Embalagens complexas: <ul style="list-style-type: none"> • Alumínio < 50µ; • Aço < 50% majoritário, < 50µ 	0,3303
Embalagens complexas, as quais o principal material é o plástico	0,3303
Outros materiais (madeira, têxtil, etc.)	0,3303
Materiais não recicláveis	Tarifa em EUR/kg
Embalagens complexas, as quais o principal material é o vidro	0,4492
Embalagens complexas: <ul style="list-style-type: none"> • Alumínio < 50% majoritário, > 50µ • Aço < 50% majoritário, > 50µ 	0,4492
Outros materiais (porcelana, cerâmica, etc.)	0,4492

Fonte: Site *Fost Plus* (para maior detalhamento, acessar : <http://www.fostplus.be>)

As metas fixadas pelo programa *Fost Plus*, prevêem uma meta de percentual de reciclagem mínimo de 80% e uma taxa de valorização mínima de 90%. Conforme apresenta a tabela 6, são definidas metas por tipo de material (plástico, vidro, papelão, etc.), e observa-se que as porcentagens de reciclagem superam as metas estabelecidas pelo acordo.

Tabela 6: Objetivos de reciclagem e de valorização do programa Fost Plus na Bélgica

Materiais	Acordo Inter-regional 2009		Resultados Fost Plus 2008
	Embalagens da População	Embalagens da Indústria	
Vidro	60%		111,7%
Papel - Papelão	60%		122,6%
Caixas de bebidas	60%		77,5%
Metal	50%		98,0%
Plástico	30%		36,4%
Madeira	15%		Sem aplicação
Reciclagem	80%	80%	93,0%
Valorização	90%	85%	96,6%

Fonte: Site *Fost Plus* (para maior detalhamento, acessar : <http://www.fostplus.be>)

Apesar da longa fase de adaptação pelas empresas na Europa, em particular aquelas que comercializam em toda Europa, o programa Ponto Verde é aplicado em mais de trinta países, formando o grupo Pro Europe. Vale ressaltar que a eficiência do programa, depende de fatores

como a percepção destes materiais pelos consumidores, os hábitos de compra pelas empresas para introdução destes materiais como insumo secundário no processo produtivo, e as regras no mercado de reciclagem.

3.2. Metas para resíduos orgânicos e agrícolas

Os resíduos agrícolas e orgânicos, definidos como resíduos de animais e vegetais, são oriundos do comércio de produtos alimentícios e da indústria agroalimentar. Tais resíduos, se dispostos em aterro sanitário, emitem importantes níveis metano. Portanto, diante dos impactos inerentes à decomposição da matéria, é fundamental que cada país crie estratégias de gestão de resíduos orgânicos, e a necessidade de investimento em sistemas de captura de metano e/ou tratamento por compostagem. Considerando os níveis de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário em 1995, os objetivos definidos pela Diretiva Européia determinam a obrigatoriedade de redução em:

- 75% até 2006;
- 50% até 2009;
- 35% até 2016.

Contudo, os instrumentos econômicos associados a esta política são mal definidos.

3.3. Taxas sobre resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários e incinerados

A Diretiva 75/442/CE relativa aos aterros sanitários autoriza apenas a disposição de resíduos inertes, proibindo parcialmente a disposição de resíduos orgânicos. Diante de tal restrição, os países membros buscam ainda aplicar proibições adicionais em matéria de disposição em aterros. Tal regulamentação gera portanto um aumento no custo de gestão, através das taxas sobre destinação final em aterro sanitário e incineração. Nesta seção serão apresentadas as taxas aplicadas por países europeus sobre o volume de resíduos dispostos em aterros sanitários e incinerados. Tal análise comparativa foi possível através dos estudos da Agência de Meio Ambiente e de Energia da França (ADEME, 2008) e da Agência Ambiental Européia (EEA, 2009).

O principal sistema de cobrança que os países da Comunidade Européia buscam implementar é a taxa PAYT (*Pay-as-you-throw*). A base da taxa é em função do volume ou do peso dos resíduos descartados, considerando o custo marginal de coleta e destinação final. Através do sinal econômico, o gestor municipal é incentivado em reduzir a quantidade de lixo descartado em aterro sanitário, aumentando o volume de coleta seletiva, já que a taxa

aplicada sobre a coleta seletiva é inferior ou nula. Portanto, a taxa PAYT é geralmente eficaz quando combinada a um sistema de coleta seletiva eficaz.

Algumas cidades aplicam-na com uma base fixa de cálculo e outra variável proporcional ao volume de resíduo gerado. Para que a taxa de aterro sanitário seja eficiente, seu nível deve ser relativamente alto para que haja incentivo suficiente para aumento da triagem e redução de disposição final. A taxa deve cobrir todos os custos de operação e os custos estimados após o final de vida útil do aterro sanitário.

Nos países europeus, a taxa sobre aterro sanitário é um instrumento econômico complementar a outros instrumentos econômicos e de regulação, a saber: a taxa de incentivo à triagem; a taxa de incineração; a interdição de dispor alguns tipos de resíduos em aterro sanitário; incentivo; quotas de resíduos orgânicos dispostos em aterro sanitário; metas de reciclagem para materiais específicos. Para cumprimento das metas, em certos casos, alguns serviços de reciclagem, são subsidiados. Por outro lado, as taxas são moduladas em função da natureza do resíduo, e quando estas se aplicam à incineração, considera-se a taxa de valorização energética do incinerador, como é o caso na Suécia. Na seqüência desta seção, observa-se que cada país adota uma combinação de diferentes instrumentos.

Após determinar os objetivos da política, a taxa é determinada e paga pelas comunas. Na maioria dos países, a receita gerada pela taxa é redistribuída para os serviços de gestão de resíduos, através de subsídios para projetos relacionados à triagem de resíduos orgânicos, entre outros. Para alguns, como é o caso da Holanda e Suécia, a receita da taxa é direcionada para o Tesouro Nacional, redistribuindo uma pequena parcela para o setor de resíduos.

Na França, a taxa sobre aterro sanitário é aplicada desde 1993. Atualmente o valor da taxa é de 13€/t para aterros sanitários licenciados e 50€/t para aterros sem licenciamento. Para os resíduos de atividades poluentes, a taxa aplicada sobre disposição em aterro sanitário (chamada de Taxa geral de atividades poluentes, TGAP) é de 63€/t, enquanto que para compostagem ou incineração destes resíduos, a taxa varia entre 70 e 90€/t. A tabela 7 apresenta a evolução dos valores das taxas, propostas pelo Projeto de Lei de Finanças de 2009, para que haja maior incentivo em reduzir o volume de resíduo disposto em aterro. Entre 2010 e 2015, o valor da taxa sobre aterro sanitário deverá evoluir de 18€/t a 40€/t, e o valor da taxa de incineração de 8€/t a 10€/t ou de 5,6€/t a 7€/t para incineradores com aproveitamento energético. A taxa sobre incineração é determinada por dois principais critérios, a saber: a conformidade às normas de gestão ambiental, e a eficiência energética. Para o serviço de incineração as taxas são inferiores já que pode haver aproveitamento energético, gera menos riscos de impacto sobre o solo, e que o custo de investimento em filtros para abatimento das emissões é elevado. Neste caso, as cidades que tiverem incineradores conformes à

regulamentação, pagarão uma taxa inferior àquela que seria paga se escolhesse aterro sanitário como destinação final.

Tabela 7: Taxas sobre aterro sanitário e incineração de resíduos sólidos urbanos e outros, propostos pelo Projeto de Lei de Finanças de 2009 na França.

Projeto de Lei 2009 (Art. 9)	2009	2010	2011	2012	2013	2014	A partir de 2015
Taxa de disposição em aterro sanitário							
Aterros não autorizados	50,0 €/t	50,0 €/t	55,0 €/t	60,0 €/t	65,0 €/t	70,0 €/t	70,0 €/t
Aterros autorizados							
ISO 14001 ou certificação EMAS	13,0€/t	18,0€/t	18,0€/t	24,0€/t	28,0€/t	32,0€/t	40,0€/t
Outros	15,0€/t	20,0€/t	20,0€/t	30,0€/t	30,0€/t	32,0€/t	40,0€/t
Taxa de incineração							
A-ISO 14001 ou certificação EMAS	4,0€/t	6,4€/t	8,0€/t	8,0€/t	8,0€/t	8,0€/t	8,0€/t
B- com aproveitamento energético	3,5€/t	5,6€/t	7,0€/t	7,0€/t	7,0€/t	7,0€/t	7,0€/t
A + B	2,5€/t	4,0€/t	5,0€/t	5,0€/t	5,0€/t	5,0€/t	5,0€/t
Outros	5,0€/t	8,0€/t	10,0€/t	10,0€/t	10,0€/t	10,0€/t	10,0€/t

Fonte: ADEME, 2008.

Na Alemanha, há fortes restrições para disposição em aterro sanitário. Segundo o estudo ADEME (2008), não há taxa para tal serviço, mas há interdição de disposição de resíduos em aterro sanitário que não seja inerte ou que possua mais que 5% de carbono.

Na Suécia, desde 1991, todas as comunas têm obrigação em adotar medidas de redução de resíduos gerados. Em 2000, a fim de orientar as comunas a adotarem outros tipos de tratamento e disposição final, a Suécia instituiu a taxa sobre aterro sanitário e uma taxa de coleta de resíduos paga pela população, proporcional ao volume produzido. O volume de resíduo disposto em aterro sanitário foi reduzido de 63% entre 1996 e 2006, sendo que após a implementação da taxa (em 2000) a redução foi maior. De 1996 a 1999, houve uma redução de -2% por ano, e entre 1999 e 2006 foi reduzido de -13% por ano. Contudo, a produção de resíduo por habitante continuou a aumentar de +2,3% no período de 1996 a 2006. Em 2006, foi instituída a taxa sobre incineração. A maior parte das usinas de incineração no país produz energia para calefação. Para incentivar a incineração com aproveitamento energético, o governo determinou uma taxa de 50€/t para as usinas de incineração com rendimento elétrico inferior 5%, uma taxa de 38,9€/t quando há 5% de rendimento, e uma taxa de 7,7€/t para usinas com 25% de rendimento.

Na Holanda, a política de resíduos orienta-se para reciclagem e compostagem. O plano de gestão de resíduos entre 1995 e 2005 limitava o volume de resíduos incinerados e dispostos em aterro sanitário, em virtude do uso da reciclagem pela população. A interdição de disposição em aterro sanitário de materiais recicláveis e de potencial energético provocou a implementação de uma taxa e de penalidades em caso de infração. O volume de resíduo disposto em aterro diminuiu de 84% para 17% ao ano no período de 1995 a 2005. Estima-se que

apenas uma pequena parte desta redução é resultante da política de resíduos, pois um volume importante é exportado para Alemanha.

Na Inglaterra, a taxa sobre aterro sanitário foi implementada em 1996 com o objetivo de reduzir o volume disposto. Contudo, o nível da taxa progrediu significativamente quando outros instrumentos foram implementados para complementar a política. Em 2003, foi criada a lei para reciclagem, obrigando as cidades a coletarem no mínimo dois tipos de materiais recicláveis até 2010, e em 2005 foi implementado um sistema de quota de disposição de resíduos orgânicos em aterro sanitário⁷. Estima-se que o sistema de quota possibilitou uma redução do volume de resíduo orgânico disposto em aterro de 67% a 58% entre 2004 e 2006. Por outro lado, a receita gerada pela taxa foi redistribuída, permitindo subsidiar investimentos com equipamentos relacionados à coleta seletiva e triagem.

Na Polônia, a taxa sobre aterro sanitário é o principal instrumento de política de resíduos sólidos. Entre 1997 a 2007, a taxa foi de 4,2€/t. A eficiência da taxa foi limitada, tornando o incentivo à adoção de outras técnicas de tratamento insuficiente.

Observa-se que apesar da taxa aplicada para aterro sanitário gerar um efeito real sobre o volume de resíduos dispostos em aterro, esta não causa um menor efeito sobre a redução do volume de resíduo gerado por habitante. A taxa sobre aterro sanitário é um sinal econômico, com a função de orientar aos gestores municipais a adotarem técnicas de valorização do resíduo, realizando reciclagem e compostagem. Contudo, a taxa não orienta o comportamento da população na realização de triagem e de reciclagem, que são opções prioritárias a fim de reduzir o volume de resíduo disposto em aterro sanitário.

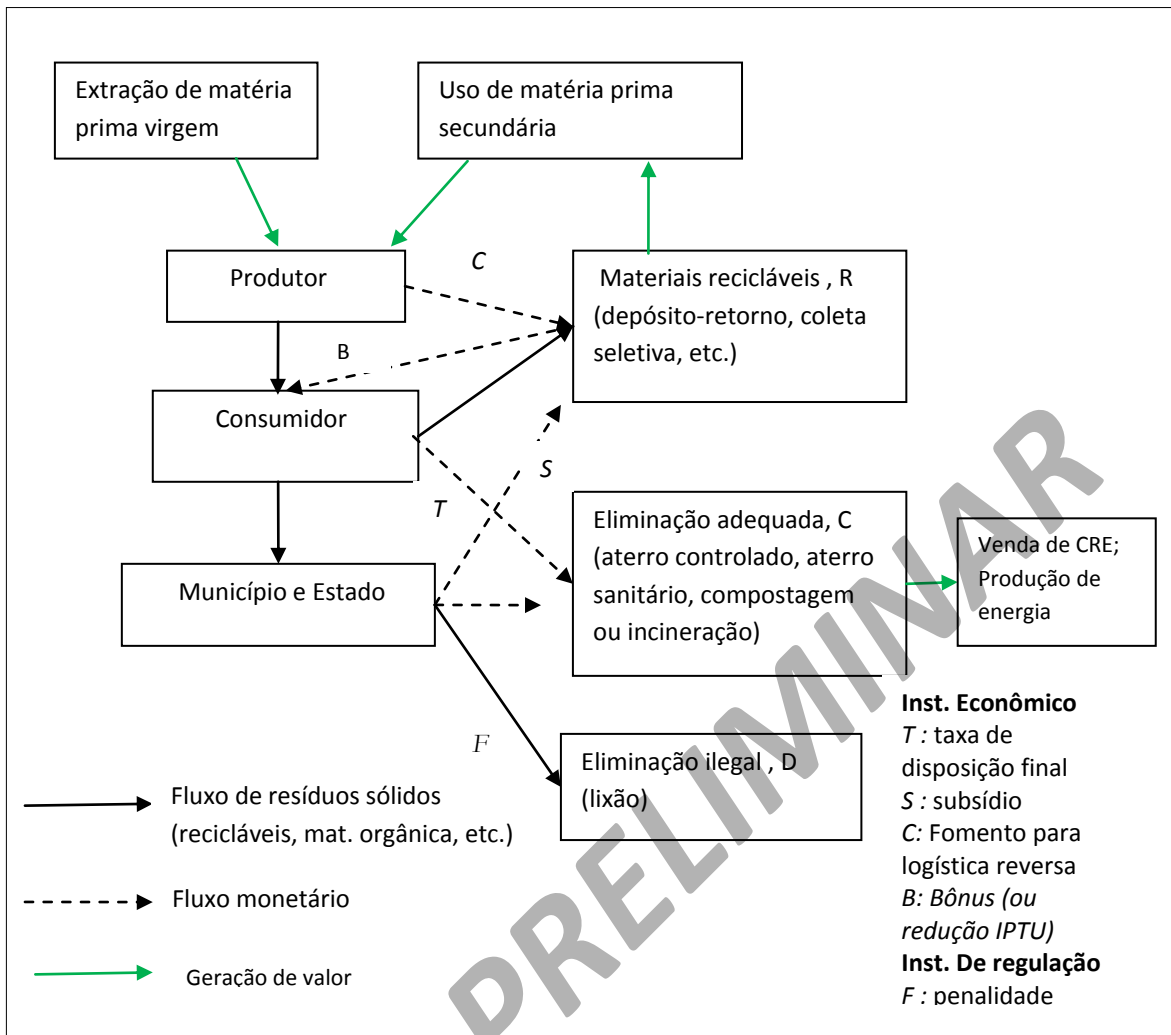
⁷ Regulamentado pela lei *Waste and Emissions Trading Act* de 2003, a ser implementado em 2005, o sistema de quotas de resíduos orgânicos determina um nível de quota por município, em função do volume de resíduo orgânico produzido na cidade. Os municípios que não utilizarem toda capacidade de disposição em aterro em quotas, poderá vender a outros municípios que ultrapassarem o limite de resíduo orgânico. Ou os municípios que ultrapassarem a quota, pagarão uma multa. A cada ano, o volume total de quota distribuída é reduzido.

4. Tipologia de instrumentos econômicos para gestão de resíduos sólidos

Os instrumentos econômicos apresentados na figura 1 e propostos a seguir correspondem a instrumentos implementados por diversos países da OCDE e regulamentados pelo Decreto nº7.404 no Artigo 80. Tendo em vista que cada um possui finalidades distintas, sua implementação, forma de articulação e seus objetivos, deverão constar nos planos de resíduos sólidos. Suponhamos que cada Estado composto de municípios heterogêneos ($n = 1, \dots, N$) gere uma quantidade de resíduos sólidos, Q , que provoca externalidades a serem minimizadas. Considera-se a equação seguinte: $Q = D + C + R$, onde D é o volume em tonelada de lixo eliminado ilegalmente (vazadouro a céu aberto); C o volume de lixo eliminado em aterro sanitário, aterro controlado, incinerado ou utilizado para composto orgânico; e R o volume de materiais recicláveis. O objetivo do regulador consiste em incentivar os municípios a reduzirem as externalidades do lixo, diminuindo D e/ou aumentando C e R .

A figura 1 abaixo apresenta as relações de fluxo de resíduo, fluxo financeiro e de geração de valor agregado do próprio resíduo, compartilhadas entre os agentes econômicos. O funcionamento deste esquema se apresenta ao longo desta seção.

VERSÃO PRELIMINAR



Fonte: Elaboração própria.

Figura 1: Relação entre os agentes econômicos, instrumentos econômicos e a gestão de resíduos sólidos.

4.1. Instrumentos econômicos de incentivo à redução na fonte e coleta seletiva

Taxa de coleta por volume de resíduo gerado (unit pricing)

No plano teórico, a taxa aplicada sobre o peso (kg ou tonelada) ou volume (m³) de resíduos gerados por família (através da pesagem e medição, da quantidade de sacos por família, ou do tamanho do contêiner, etc) corresponde à taxa pigouviana, no sentido em que ela reflete o custo social marginal dos serviços de gestão de resíduos⁸. Tal instrumento possui três objetivos: limitar a demanda excessiva pelos serviços de gestão de resíduos através do incentivo à reutilização, reciclagem e compostagem; internalizar os custos sociais marginais

⁸ O custo social marginal dos resíduos é igual a soma dos custo privados e ambientais marginais dos serviços de coleta, tratamento e destinação final.

dos resíduos; e enviar o sinal aos produtores incentivando-os a modificar a concepção dos produtos. A receita gerada pela taxa irá fomentar os serviços de gestão de resíduos (coleta, tratamento, destinação final). Utilizado em alguns países ao Norte da Europa, na Bélgica, na Suíça e no Japão, este tipo de taxa possui algumas desvantagens, como por exemplo: comportamento de eliminação de resíduos a céu aberto, para contornar o custo unitário. Segundo Glachant (2004), quando muitos municípios adotam tal instrumento, a eficiência deste tende a reduzir devido ao aumento de comportamentos ilegais. Neste caso, se torna necessária a aplicação de um segundo instrumento, aplicada sobre o volume destinado ilegalmente (Fullerton e Kinnaman, 1995).

A experiência do município de São Paulo é um bom exemplo de taxa de coleta por volume de resíduo gerado (a “Taxa de Resíduos Sólidos Domiciliares”, TRSD) a ser aplicado em municípios de grande porte⁹. Na fase de implementação do sistema, sugere-se que se aplique durante um período, uma cobrança de taxas e tarifas com valores provisórios até que se possa dimensionar os custos e respectivos rateios de forma mais precisa e adequada. Contudo, a experiência de São Paulo de extinção da TRSD, após três anos em vigor, nos mostra que pode existir uma forte resistência por parte do gestor municipal em aplicar tal taxa, já que os efeitos sobre a popularidade eleitoral podem ser prejudiciais. Infelizmente, tal opção política ocorre em detrimento da sustentabilidade financeira dos serviços de gestão de resíduos sólidos.

Apesar deste fator, a Lei nº12.305 estabelece o critério de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (art. 3, inciso XVII), onde os gestores, cidadão e o setor produtivo deverão estar envolvidos com a gestão integrada e os demais serviços públicos de limpeza urbana. Portanto, no caso em que a taxa por unidade geradora não for aplicada (por motivos de baixa renda per capita da população, determinação política, entre outros) outro tipo de instrumento econômico, descrito a seguir, é recomendado.

IPTU Verde: incentivo de redução e separação dos resíduos

O IPTU Verde que contemple o critério de redução e separação de resíduos favorece fortemente a redução na fonte e a eficiência na separação de materiais recicláveis e orgânicos. Apesar de o diagnóstico apontar poucas experiências municipais, do ponto de vista social, este é um instrumento com alto potencial de inserção da população no processo de gestão,

⁹ Para definição da TRSD, o município exigiu a auto-declaração por unidade geradora de resíduos sólidos (UGR), atribuindo diretamente responsabilidade ao produtor do resíduo, em relação ao financiamento dos serviços de tratamento e disposição final.

contribuindo para a separação dos materiais recicláveis e eventualmente para a redução do volume de resíduo gerado.

Para determinar o limite do desconto no IPTU, deverá ser determinado o custo da logística de triagem de materiais recicláveis, para que o abatimento represente o custo evitado de triagem que seria pago pelo município. O custo da compra de contêineres e o esforço em separar adequadamente os resíduos, serão compensados pela redução do IPTU pago por família. Além de repartir os custos e esforços, tal instrumento compartilha as responsabilidades de separação. Os municípios que tiverem metas de redução do volume de resíduos, a porcentagem de desconto do IPTU poderá ser crescente em função dos resultados de redução na fonte. Contudo, para que o instrumento seja eficiente, e não gere comportamentos oportunistas, o município deverá controlar e verificar a aplicação dos critérios de triagem, reaproveitamento e reciclagem de resíduos.

Do ponto de vista econômico, quanto maior o número de condomínios no perímetro urbano, que concentre uma alta porcentagem da população e que integre o IPTU Verde, maior será o volume de materiais recicláveis separados a um menor custo. Para municípios de menor porte, com baixa concentração urbana em condomínios, a eficiência do instrumento será inferior, devido ao alto custo de controle do sistema e de logística de coleta de materiais reciclagem. Para estes municípios, propõe-se o desconto no IPTU através de um sistema de bônus que contabiliza o volume de materiais (recicláveis e/ou perigosos, como lâmpadas, pilhas, eletrônicos, etc.) depositado em PEV ou LEV por indivíduo devedor do IPTU. Ressalta-se que tal instrumento reduz o custo do município em controlar a triagem dos condomínios e domicílios. O custo de implementação consiste particularmente na criação do sistema de bônus, como por exemplo, um cartão ou outro comprovante que credite o preço por tipo de material reciclável entregue aos centros de coleta, e permita no momento do pagamento do IPTU uma redução do imposto. Tal instrumento difere do sistema de depósito-retorno, descrito a seguir, no sentido em que o segundo realiza o retorno financeiro no momento da entrega do material, enquanto que o IPTU verde consiste em um abatimento de um imposto anual. Enquanto que o IPTU Verde corresponde ao instrumento de “incentivo fiscal e creditício”, o depósito-retorno corresponde ao instrumento “pagamento por serviços ambientais”, regulamentados no Artigo 80 do Decreto nº7.404.

Sistemas de depósito-retorno e a logística reversa

Chamado de “depósito-retorno” (*deposit-refund*), tal instrumento é aplicado com o objetivo de integrar os efeitos relacionados ao processo produtivo e ao impacto potencial no

fim da vida útil do produto com seu descarte. A tarifa, sendo aplicada no preço do produto, torna responsável o consumidor e o produtor pelo impacto causado pelo produto. Na prática, a tarifa pode ser aplicada na esfera do mercado ou na esfera produtiva.

O instrumento sendo implementado na esfera do mercado, o consumidor irá pagar uma quantia suplementar em função do tipo de embalagem, e receberá a mesma quantia ao retornar a embalagem para o centro de coleta destes materiais. Segundo o Artigo 18 do Decreto nº7.404, a estruturação do sistema de retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor é de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Portanto, é de responsabilidade dos planos municipais, intermunicipais e estaduais, condicionarem e acompanharem estes agentes na implementação dos sistemas de logística reversa na região¹⁰.

Por outro lado, o instrumento pode ser implementado na esfera produtiva. Neste caso, os produtores, fabricantes, distribuidores deverão contribuir para um Fundo, gerido por uma entidade, que irá financiar pontos de coleta das embalagens após consumo e serem reintroduzidas no processo produzido. Se contribuição financeira por cada indústria for aplicada de forma proporcional ao dano ambiental e o custo de reciclagem que a embalagem desta indústria gera, tal instrumento deverá incentivar os produtores a conceberem materiais mais facilmente recicláveis e com menor impacto ambiental.

Alguns estudos mostram a eficiência deste instrumento (Palmer and Walls, 1997; Fullerton and Kinnaman, 1995; Fullerton and Wolverton, 2000). É o único instrumento que influencia simultaneamente na redução do volume gerado na fonte e no aumento da reciclagem. O estudo de Palmer *et. al* (1997) por exemplo, estima que para reduzir o volume de resíduo de 10%, o instrumento depósito-retorno, atinge essa porcentagem por um custo de US\$45 por tonelada, a tarifa de aterro sanitário atinge por um custo de US\$85 por tonelada, e o subsídio à reciclagem atinge por um custo estimado de US\$98 por tonelada.

Segundo Serôa da Motta (1998), apesar dos resultados favoráveis à redução na fonte e o aumento dos níveis de reciclagem, existem custos administrativos associados ao depósito-retorno, relacionados por exemplo à estocagem e distribuição dos materiais. Tais custos devem ser decrescentes em função do volume de embalagens retornadas ao processo produtivo, e crescentes em função da distância entre os locais de coleta, de estocagem e de reciclagem. Sendo assim, os grandes centros urbanos possuem chances de ganhos crescentes em comparação a cidades com menor densidade demográfica. Quando o instrumento perde eficiência devido a características locais, é necessário introduzir outra forma de instrumento.

¹⁰ Para maior detalhamento sobre os instrumentos e a forma de implementação da logística reversa, ver Capítulo III, Seção II, do Decreto nº7.404.

A logística reversa se aplica a produtores de diferentes materiais e embalagens, a saber: embalagens de plástico, metal, vidro, agrotóxicos, suas embalagens e demais produtos cujas embalagens sejam resíduos perigosos; pilhas e baterias; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; pneus; lâmpadas contendo mercúrio e eletroeletrônicos. Os postos de coleta da logística reversa, como por exemplo, os Locais de Entrega Voluntária (LEVs) e os Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), podem ser criados priorizando a contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que estas são as responsáveis por grande parte do volume de materiais reciclados no país. A experiência da Bélgica com o sistema de logística reversa apresenta a importância de uma entidade independente intermediar o processo entre o setor produtivo e os serviços de coleta e triagem. Tal entidade, deverá exigir do setor produtivo as informações referentes ao volume de material colocado no mercado, e determinar as tarifas a serem aplicadas por tipo material, em função do peso e dos custos de coleta e reciclagem.

A análise gravimétrica dos resíduos produzidos no município determinará onde deverão estar situados os locais de PEV e LEV, onde a população deverá depositar o volume de materiais recicláveis, gratuitamente, em troca de retorno financeiro ou bônus para abatimento do IPTU.

Os locais de PEV e LEV sendo criados, deverá haver um programa de sensibilização com a população ao redor para que os habitantes saibam onde estão localizados os centros de coleta. Os métodos de sensibilização podem ser feitos através de:

- Panfletos distribuídos pelo correio e comércio;
- Web sites, como por exemplo, realizou a empresa Tetra Pak instituindo a rota da reciclagem no município de São Paulo, indicando no Google Map (<http://maps.google.com.br/>) os locais dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV), as cooperativas e os pontos comerciais que compram as embalagens de longa vida;
- Divulgação no guia do IPTU sobre o programa de abatimento do IPTU e/ou isenção da Taxa de Coleta Domiciliar do Lixo (TCL);
- Logo nas embalagens indicando a possibilidade de reciclagem e entrega em PEV e LEV.

4.2. Instrumentos econômicos de incentivo ao mercado de reciclagem

Incentivo fiscal para reuso de materiais recicláveis

A transferência de crédito ou redução fiscal para indústria de reciclagem tem por objetivo estimular a atividade. Neste sentido, o Projeto de Lei do Senado nº 510, de 2009, que propõe a

redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), apresenta em seu artigo 2: “Fica reduzida a zero a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados incidente sobre resíduos recicláveis, bem como sobre bens, elaborados por empresas recicladoras, em cuja produção as matérias-primas representadas por resíduos recicláveis, inclusive bens descartados e inservíveis, correspondam a pelo menos 70% do custo total das matérias-primas empregadas no processo de produção.”

O montante do subsídio de forma agregada, deverá também considerar aos benefícios da reciclagem, a saber: os custos financeiros evitados com aterro sanitário, as externalidades evitadas na economia em termos de extração de matéria virgem, de consumo de energia, da poluição do solo e do ar. Através de tais considerações, o Estado deverá comparar os recursos que seriam destinados ao aterro sanitário, com os custos e benefícios sociais do reuso do material reciclável no processo produtivo. Contudo, para garantir a eficiência do subsídio para reuso de materiais recicláveis, recomenda-se que o instrumento seja acompanhado de uma taxa sob o produto final a fim de limitar o consumo de bens e não aumentar o volume de resíduo produzido.

4.3. Instrumentos econômicos para serviços de destinação final

Taxa sobre a destinação final em aterro sanitário

A taxa aplicada sobre o tipo de destinação final tem por finalidade reduzir a quantidade de resíduo eliminado em aterro sanitário ou aterro controlado, pois torna mais competitivo o investimento em técnicas de tratamento como a reciclagem e compostagem. Para isso, o regulador estadual ou municipal, deverá implementar uma taxa com base no valor global dos serviços (coleta, centros de triagem e reciclagem, aterro controlado, aterro sanitário com captura de metano, incineradores, etc), no município onde ocorreu o fato gerador e proporcional ao volume de lixo produzido por habitante. A receita gerada irá financiar o tratamento dos resíduos gerados no município. Contudo, para torná-la eficiente, é necessário considerar além dos custos financeiros de coleta, tratamento e destinação, os custos ambientais, por exemplo, da perda de materiais recicláveis caso não seja implementado um sistema de triagem, ou do potencial risco ambiental no caso de aterro controlado ou aterro sanitário sem coleta de chorume e captura de gás metano.

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e geração de crédito de carbono

A queima do biogás de aterro sanitário para a geração de energia, seja térmica ou elétrica, pode ser resumida na combustão do metano, que é o gás com o maior poder calorífico. Portanto, o metano que seria emitido na atmosfera passa a ser queimado, acarretando ganhos para o meio ambiente e ajudando na redução do efeito estufa. A geração de energia através

do uso do biogás de aterro sanitário habilita o projeto como sendo um MDL - Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. As quantidades relativas às reduções de emissão de GEEs, em um projeto aprovado pelo MDL, recebem os CREs que são comercializados em média entre US\$ 5 e US\$ 20 por tonelada de CO₂ equivalente.

Através dos instrumentos econômicos como o MDL e a venda de energia, para cada caso de investimento em aterro sanitário com captura e queima de metano, é necessário fazer uma estimativa dos ganhos sociais (econômicos e ambientais) da tecnologia, e avaliar se estes ganhos permitiriam subsidiar os custos operacionais.

4.4. Incentivo à compostagem de resíduos agrícolas

Os resíduos agrícolas resultam principalmente em poluição do solo, poluição do lençol freático e emissão de gases de efeito estufa (particularmente metano), causando importantes custos sociais. Diante da importância da atividade agrícola no país, é fundamental que os municípios rurais criem metas de tratamento e implementem instrumentos para tais fins. Para incentivar as propriedades rurais a realizarem compostagem e investirem em aproveitamento de biogás, destacam-se três principais os instrumentos econômicos, a saber:

- Redução fiscal do Imposto Territorial Rural (ITR) para as propriedades que adotarem tecnologias e infraestrutura de aproveitamento de biogás através de biodigestores;
- Criação de um mercado de composto orgânico com isenção fiscal do produto;
- Sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais para propriedades que utilizarem composto orgânico e biofertilizantes ao invés de agrotóxicos e fertilizantes químicos.

4.5. Criação de mercado para resíduos industriais, perigosos e hospitalares

Os resíduos perigosos, industriais ou resultantes de serviços de saúde, não são coletados pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos domiciliares, mas devem ser objeto de estudo e regulamentação nos planos municipais. Conforme determina a Lei nº12.305, na seção V, os responsáveis pela geração de resíduos sólidos de origem de saneamento básico, de processos produtivos industriais, de serviços de saúde, de atividades da construção civil e de mineração, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). Tais planos deverão conter informações referentes à descrição da atividade, aos responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos, às metas de minimização dos resíduos, entre outras. Estes deverão também atender as metas definidas no plano municipal de resíduos sólidos. Neste contexto, onde o

responsável pela gestão e pelo tratamento adequado dos resíduos é diretamente o gerador, as tarifas para o tratamento adequado, deverão ser definidas de forma contratual entre a empresa responsável pela coleta, tratamento e disposição final e a unidade geradora, deixando ao órgão municipal a obrigatoriedade em realizar a fiscalização do cumprimento das normas e aplicar as penalidades definidas.

O Programa de Bolsa de Resíduos, constitui em um bom exemplo de medidas de aproveitamento e valorização dos resíduos industriais através da criação de um mercado intra-setorial. Contudo, para aumentar as transações no mercado de sub-produtos e permitir maior controle por parte da esfera pública, os estados poderão exigir ao longo do processo de licenciamento que as empresas descrevam em seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), os possíveis tipos de uso dos resíduos produzidos (para venda e compra de insumo), as possíveis transações a serem realizadas, e eventualmente se comprometam em transacionar uma determinada quantidade de sub-produtos, atribuindo uso secundário a eles e reduzindo o descarte.

4.6. O ICMS Ecológico como incentivo de melhora na gestão de resíduos

O ICMS Ecológico ou Verde é, como define Loureiro (2009) “um mecanismo que possibilita aos municípios acessarem recursos financeiros do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços), a partir da definição em leis estaduais, de critérios ambientais para a repartição de uma parcela da “quota-parte” que os municípios têm direito de receber como transferências constitucionais.” O estado que regulamentar uma lei de ICMS Ecológico, deverá definir, dentro da cota dos 25% atribuídos aos municípios, que parcela será destinada em função da existência de critérios sócio-ambientais (existência de áreas protegidas, tratamento de resíduos, saneamento, etc.). A distribuição de ICMS Ecológico, considerado um incentivo fiscal intergovernamental, irá variar de acordo com os critérios de repasse definidos pela lei estadual para compensar os municípios por melhoras de gestão ambiental, sejam elas relacionadas à conservação de áreas protegidas, a serviços de saneamento e resíduos sólidos, ou outros. Tal mecanismo ainda não se aplica para todos os estados. Dentre os 26 estados brasileiros mais o Distrito Federal, apenas 14 estados já possuem legislação específica para ICMS Ecológico porém apenas 11 efetivamente já implementaram este mecanismo e dispõem de informações sobre os repasses disponíveis para consulta¹¹. E dentre os 14 estados, apenas 4 estados (Rio de Janeiro, Minas Gerais, Pernambuco e Tocantins) consideram parâmetros de

¹¹ Os estados do Ceará e Piauí regulamentaram a lei em 2008 (recente para implementação efetiva da política em 2009) e o estado do Rio Grande do Sul não possui uma base de dados com os repasses de ICMS Ecológico aos municípios acessível para consulta.

gestão de resíduos na distribuição do ICMS Ecológico. Tal critério, incorporado ao cálculo, constitui em um potencial instrumento de incentivo para que os gestores municipais adotem serviços de coleta seletiva, ampliem os tipos de tratamento de resíduos, entre outras medidas.

Tabela 8: Componentes ambientais que integram o cálculo do ICMS Ecológico para cada Estado que possui legislação

Componentes Ambientais	Estados com Legislação para ICMS Ecológico e respectivos coeficientes													
	AC	AP	CE	MT	MS	MG	PR	PE	PI	RJ	RS	RO	SP	TO
Unidades de Conservação (Municipal, Estadual e Federal), Áreas Protegidas incl. Terras Indígenas ou Índice de Conservação	5%	1,4%	-	5%	5%	0,5%	2,5%	1%	5%	1,125%	7%	5%	0,5%	3,5%
Índice Municipal de Qualidade do Meio Ambiente	-	-	2%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mananciais de Abastecimento Público/Conservação da água	-	-	-	-	-	-	2,50%	-	-	-	-	-	-	-
Tratamento de lixo/Esgoto ou saneamento ambiental ou Índice de Saneamento Ambiental	-	-	-	-	-	0,50%	-	5%	-	1,375%	-	-	-	3,50%
Controle e combate a queimadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Conservação dos solos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Política Municipal de Meio Ambiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2%
Desempenho na Área de Educação	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
Desempenho na Área de Saúde	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
Receita tributária própria do Município	-	-	-	-	-	-	-	3%	-	-	-	-	-	-
% total de ICMS Ecológico	5%	1,4%	2%	5%	5%	1%	5%	15%	5%	2,5%	7%	5%	0,5%	13%

Fonte: Modificado de Ribeiro (2008) e Marra (2005).

Ainda restam 22 estados a regulamentarem a lei de ICMS Ecológico com critérios de gestão de resíduos. Portanto, a Política Nacional de Resíduos Sólidos poderá incentivar tais estados a adotarem tal instrumento para que as metas nacionais e estaduais sejam cumpridas. No caso de estados com grande parte de municípios rurais, o critério relacionado ao aproveitamento e valorização dos resíduos, deverá ser em função de metas de compostagem e aproveitamento de biogás. Enquanto que para cidades urbanas, o critério deverá estar relacionado a metas de coleta seletiva e reciclagem. Quanto melhor a gestão de resíduos maior será o montante repassado de ICMS Ecológico ao município. A receita suplementar repassada aos municípios por determinado critério, provoca um aumento do orçamento municipal, causando indiretamente efeitos secundários sobre o desenvolvimento local e eventualmente se revertendo em novos investimentos para gestão de resíduos.

5. Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR)

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), destinado ao acompanhamento da eficiência e do avanço da Política Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos, deve fornecer indicadores a serem revisados e atualizados periodicamente pelos Planos de Resíduos Sólidos Estaduais, Municipais, Intermunicipais e Microrregionais, e pelos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Em seu capítulo VIII, o Decreto nº 7.404 institui o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos (SINIR), determinando como objetivo: Disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes, visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos; Sistematizar dados relativos aos sistemas de logística reversa; Permitir e facilitar o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados, dentre outros. Coordenado pelo ministério do Meio Ambiente, o SINIR deverá conter informações fornecidas pelos seguintes sistemas de informação (Art. 72, Decreto nº7.404):

- i. Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- ii. Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- iii. Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- iv. Órgãos públicos competentes para a elaboração dos planos de resíduos sólidos referidos no art. 14 da Lei nº 12.305, de 2010;
- v. Pelos demais sistemas de informações que compõem o Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente - SINIMA; e
- vi. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, no que se refere aos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Previsto nos Artigo 72 e 73 do Decreto nº7.404, o SINIR deverá articular-se com as demais políticas públicas¹² e seus respectivos sistemas de informações citados acima. Questiona-se, portanto, como deve ser feita a articulação dos dados entre os diferentes sistemas de informação, particularmente, o SINIMA e o SINISA. O objetivo é que o SINIR seja uma

¹² Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81), a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97) e a Política Federal de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007).

ferramenta de planejamento atraente sob o ponto de vista da sua arquitetura, integrado a outros sistemas de informação, sustentável, que identifique os principais conceitos e instrumentos da PNRS e seus mecanismos aos quais fortaleçam a sua implantação e implementação. Dentre os diferentes sistemas de informação já existentes, e que deverão servir como fonte de dados e indicadores para o SINIR, conforme prevê o Artigo 72 do Decreto nº7.404, estão:

1. O Plano Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA): Integrado a sistemas de informação das Secretarias Estaduais de Meio Ambiente de todos os estados, o PNLA realiza a triagem de dados sobre empreendimentos que possuem licenciamento ambiental (como aterro sanitário, usina de reciclagem, etc.). Na realização de uma consulta, por exemplo com o termo “aterro sanitário”, verifica-se falha de busca, já que nenhum resultado foi obtido. Questiona-se se os órgãos ambientais de cada estado possuem sistemas homogêneos, para que o PNLA vinculado a tais sistemas possa agrupar os dados no momento da busca e/ou triagem.
2. O Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras: Tem por finalidade controlar e monitorar atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de produtos e subprodutos da fauna e flora. O sistema de cadastro deve agrupar dados sobre as indústrias, porém o sistema de informação é falho e possui dados insuficientes, além do acesso às informações se restringir a órgãos federais. Recomenda-se que o órgão responsável pelo cadastramento e pela gestão do sistema, viabilize a divulgação dos dados para compor o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), que deverá ser realizado pelas empresas e indústrias potencialmente poluidoras. Para se cadastrar, as pessoas físicas ou jurídicas sujeitas ao Cadastro Técnico Federal só poderão se registrar, via internet no site do Ibama acessando o link da Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental para preenchimento auto-explicativo. Algumas categorias dependem, para registro, da análise técnica do projeto da área específica do IBAMA, com base na legislação que regulamenta a atividade, o que pode acarretar a exigência de documentos específicos.
3. O Sistema de Informações de Saneamento do Ministério das Cidades (SINIS): As informações coletadas pelo SINIS referem-se a inúmeros aspectos dos vários serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos existentes nos municípios, os quais são tratados separadamente: Ge – informações de caráter

geral; Co – informações sobre o serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos; Cc – informações sobre a coleta dos resíduos sólidos da construção civil; Cs – informações sobre a coleta seletiva e processos de triagem; Rs – informações sobre a coleta de resíduos sólidos de serviços de atenção à saúde; Va – informações sobre serviços de varrição; Cp – informações sobre serviços de capina e roçada; Os – informações sobre outros serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos; Up – informações sobre unidades de processamento de resíduos sólidos urbanos. Além da sua importância destacada em termos ambientais e de gestão, as unidades de processamento de resíduos sólidos são tratadas como entidades desvinculadas dos municípios, podendo ser ligadas a eles por vários dos seus atributos: a localização, a operação, a importação e a exportação de resíduos. As unidades de processamento são tratadas individualmente, segundo os seus processos. Assim, uma vala para aterramento de resíduos de serviços de saúde, por exemplo, é tratada como uma unidade de processamento distinta de um aterro sanitário, embora possa estar situada na mesma área administrativa e operacional ocupada por este.

4. O Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA) é o instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6.938/81), responsável pela gestão da informação ambiental no âmbito do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA, de acordo com a lógica da gestão ambiental compartilhada entre as três esferas de governo. O SINIMA é gerido pela Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental do Ministério do Meio Ambiente - SAIC (Art. 31, Decreto 6.101/07), por meio do Departamento de Coordenação do Sisnama - DSIS (Art. 32), e possui três eixos estruturantes: o desenvolvimento de ferramentas de acesso à informação baseadas em programas computacionais livres; a sistematização de estatísticas e elaboração de indicadores ambientais; a integração e interoperabilidade de sistemas de informação de acordo com uma Arquitetura Orientada a Serviços - SOA.

Dentre os sistemas disponíveis, citados acima, observam-se importantes falhas na coleta de dados. Percebe-se a ausência da esfera pública em exigir a sistematização e atualização dos indicadores. Neste contexto, o principal problema a ser enfrentado será a atual desconexão e extrema heterogeneidade das informações disponíveis, o que praticamente inviabiliza seu agrupamento de forma coerente. Será necessário estabelecer uma padronização, de forma que as informações de municípios, estados e mesmo de órgãos federais possam ser

integradas. Dentre os indicadores de resíduos sólidos já propostos pelo SINISA, deverão selecionados e integrados pelo SINIR aqueles que traduzem com clareza a eficiência da gestão municipal.

Para consolidação e melhor elaboração do SINIR, é fundamental a participação da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI), responsável pelas normas relacionadas ao uso de Tecnologia da Informação no âmbito da Administração Pública Federal. A SLTI tem, entre suas atribuições, a competência de planejar, coordenar, supervisionar e orientar, normativamente, as atividades do Sistema de Administração de Recursos de Informação e Informática - SISIP, propondo políticas e diretrizes de Tecnologia da Informação, no âmbito da Administração Pública Federal direta, autárquica e funcional.

Além destes, novos indicadores devem ser criados, que poderão ser agrupados em função dos objetivos, pelos seguintes tópicos:

Tabela 9: Análise gravimétrica, coleta e triagem

INDICADORES	VARIÁVEIS	UNIDADE	
		Quantidade	Custo
Análise gravimétrica e coleta de RSU	Produção de RSU	ton/dia	R\$/t
	Peso de RSU coletados por dia	ton/dia	R\$/dia
	Peso de RSU coletados per capita	ton/hab	R\$/habitante
	Volume de RSU coletados	m ³	R\$/m3
	Peso de matéria orgânica (%)	t/mês (%)	-
	Peso de vidro (%)	t/mês (%)	-
	Peso de embalagens plásticas (%)	t/mês (%)	-
	Peso de jornais, papel, papelão (%)	t/mês (%)	-
	Resíduos domiciliares perigosos (eletrodoméstico, pilha, lampada, óleo vegetal, cosméticos, etc.)	quantidade (ton, peça, litro, etc.)	-
Volume coletado de materiais recicláveis	Vidro	t/mês	R\$/t
	Plástico	t/mês	R\$/t
	PET, etc.	t/mês	R\$/t
Volume coletado de matéria orgânica	Matéria orgânica	t/mês	R\$/t
Pontos de entrega voluntária (PEV) e Locais de entrega voluntária (LEV)	Volume de materiais dispostos em PEV e LEV gerenciados por cooperativas de catadores de materiais		Revenda dos materiais
	Vidro	t/mês	R\$/t
	Plástico	t/mês	R\$/t
	PET, etc.	t/mês	R\$/t
	Volume de materiais dispostos em PEV e LEV gerenciados por comerciantes		Revenda dos materiais
	Vidro	t/mês	R\$/t
	Plástico	t/mês	R\$/t
	PET, etc.	t/mês	R\$/t

	Quantidade de contêineres distribuídos na cidade por tipo de material	unidade	R\$/unidade
--	---	---------	-------------

Tabela 10: Disposição final

		Resíduos perigosos		Resíduos não perigosos	
		ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
Disposição final	Número de lixões	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Número de lixões eliminados	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Número de lixões convertidos em aterro	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Aterro controlado	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Aterro sanitário sem licença ambiental	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Aterro sanitário com licença ambiental sem captura de metano	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t
	Aterro sanitário com licença ambiental, captura e queima de metano	ton/dia	R\$/t	ton/dia	R\$/t

Tabela 11: Aspectos financeiros

INDICADORES	VARIÁVEIS	UNIDADE
Aspectos financeiros e instrumentos econômicos	Custos fixos e variáveis de coleta convencional	R\$/t
	Custos fixos e variáveis de coleta seletiva	R\$/t
	Custos fixos e variáveis da triagem	R\$/t
	Cobrança pela coleta tradicional	R\$
	Cobrança pela coleta seletiva	R\$
	Receita da cobrança vinculada ao IPTU	R\$
	Receita gerada pela taxa unitária	R\$
	Redução IPTU (IPTU Verde)	R\$

6. Últimas considerações

A análise do diagnóstico atual da gestão de resíduos sólidos no Brasil e a apresentação das experiências internacionais permitiram destacar as ferramentas prioritárias a serem implementadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos. Observam-se importantes lacunas na implementação de instrumentos econômicos, em nível federal, estadual e municipal, que se traduzem por um déficit de mecanismos de financiamento para os serviços de gestão de resíduos. Os planos estaduais, municipais e intermunicipais deverão, portanto, contemplar a solução para tais lacunas, apresentando uma combinação de instrumentos essenciais para maior efetividade no cumprimento das metas de redução e tratamento de geração de resíduos e internalização dos custos sociais (econômicos e ambientais).

Além da taxa aplicada no IPTU e o exemplo de taxa aplicada pelo município de São Paulo, outros instrumentos fazem parte da atual gestão de resíduos sólidos, e por serem práticas locais, são pouco numerosos, e não possuem abrangência em nível regional ou estadual.

No plano internacional, as políticas já adotadas em diferentes países para gestão de resíduos sólidos também podem servir de guia. De modo geral, elas preconizam instrumentos econômicos e tecnologias comuns para mitigação dos impactos. Contudo, as metas associadas ao aumento do nível de reciclagem e compostagem, à redução de disposição em aterro sanitário, entre outras, são distintas entre os países, causando uma heterogeneidade entre as políticas de cada país no que concerne a escolha do tipo de instrumento econômico.

Em função das características de produção dos resíduos (análise gravimétrica, projeção de evolução da produção de resíduos, entre outros) e das metas estabelecidas¹³, recomenda-se que seja implementada uma combinação de instrumentos econômicos. Dentre eles, estão:

- Taxa unitária de coleta por unidade de resíduo gerado: conforme a experiência do município de São Paulo, que exige a auto-declaração da unidade geradora de resíduos sólidos (UGR), a taxa de coleta por volume de resíduo gerado deve ser principalmente aplicada em municípios de grande porte, para maior eficiência do sistema. Para isso, o regulador federal ou estadual, deverá implementar uma taxa com base no valor global dos serviços (coleta, centros de triagem e reciclagem, aterro controlado, aterro sanitário com captura de metano, incineradores, etc), no município onde ocorreu o fato gerador. A receita gerada irá financiar o tratamento

¹³ As metas definidas, em absoluto ou relativo a determinado ano, devem ser definidas em função de diferentes variáveis, como por exemplo: projeção por ano do aumento do volume de resíduos, volume por tipo de resíduo gerado, custos econômicos de reciclagem, entre outros.

dos resíduos gerados no município. É necessário na implementação do sistema, que se aplique durante um período uma cobrança de taxas e tarifas com valores provisórios até que se possa dimensionar os custos e respectivos rateios de forma mais precisa e adequada.

- O IPTU Verde que considera critérios de redução de resíduos e triagem dos materiais tem com objetivo incentivar a população a reduzir e triar os materiais recicláveis, os materiais perigosos, e a matéria orgânica, reduzindo o custo municipal de triagem pós-coleta, e aumentando o nível de reciclagem. Apesar de ser um potencial instrumento de incentivo à mudança de comportamento das famílias em relação à disposição e produção de resíduos, ele ainda não foi implementado pelos municípios. Para os municípios de pequeno porte, o desconto do IPTU poderá ser realizado através de um sistema de bonificação, por volume de embalagens recicláveis entregues à PEV ou LEV a ser previamente contabilizado por um “câmbio verde”, e que corresponde a uma redução do imposto no momento de pagamento do IPTU. Tal instrumento corresponde aos incentivos fiscais e creditícios, regulamentado pelo Decreto nº7.404, Artigo 80.
- Inserir critérios de gestão de resíduos sólidos para distribuição de ICMS Ecológico nos estados, baseados nas metas estaduais.
- Tarifas para embalagens e materiais acordados na logística reversa: os postos de coleta da logística reversa, como por exemplo, os Locais de Entrega Voluntária (LEV) e os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), podem ser criados priorizando a contratação de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, já que estas são as responsáveis por grande parte do volume de materiais reciclados no país. A experiência da Bélgica de sistema de logística reversa, mostra a importância de uma entidade independente para intermediar o processo entre o setor produtivo e os serviços de coleta e triagem. Tal entidade deverá exigir do setor produtivo as informações referentes ao volume de material colocado no mercado e determinar as tarifas a serem aplicadas por tipo material, em função do peso e dos custos de coleta, triagem e reciclagem.
- Depósito-retorno ou pagamento aos consumidores por aporte de material reciclável: Tal instrumento, associado a uma remuneração financeira, corresponde ao instrumento previsto no Decreto nº7.404, Artigo 80, que regulamenta o sistema de “pagamento por serviços ambientais”.

- Redução do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para aqueles que utilizaram material secundário no processo produtivo.
- Incentivar a implementação de projetos MDL em aterros sanitários e tratamento de resíduo agropecuário.
- Incentivar a compostagem através de incentivos fiscais para propriedades que vendem composto orgânico e fazem reaproveitamento de biogás; e pagamento por serviços ambientais para propriedades que utilizam composto orgânico e biofertilizantes.
- Criar mercado de Bolsa de Resíduos Industriais, regional ou local, a ser citado nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que definirão a utilidade dos subprodutos de cada indústria e os possíveis insumos de material secundário.

A tabela abaixo resume os potenciais efeitos da cada instrumento econômico proposto, considerando critérios determinantes para sua escolha, a saber: o nível de incentivo à redução e triagem na fonte; o custo de implementação da política; a facilidade de implementação; e as vantagens ambientais. Os níveis “baixo, médio, alto”, foram selecionados conforme toda discussão acerca de cada um, feita ao longo do relatório. Um instrumento com alto (ou médio) incentivo à redução de resíduos na fonte é aquele com maior (ou médio) potencial de mudança do comportamento dos agentes geradores dos resíduos. Um instrumento com maior (ou menor) custo de implementação é aquele que exige mais (ou menos) recurso para a criação da logística necessária à sua eficiência, associado por sua vez aos níveis de facilidade de implementação. Um instrumento com baixa facilidade de implementação (como é o caso da taxa unitária, do sistema de depósito-retorno), antecipa-se um alto custo de implementação.

Por fim, um instrumento com alta vantagem ambiental, é aquele que gera mudanças de comportamento, por parte da população, do setor produtivo e dos gestores públicos, no sentido de melhorias na gestão de resíduos sólidos.

Tabela 12: Análise comparativa e critérios de escolha para os diferentes instrumentos econômicos

Efeitos	Instrumentos propostos							
	Taxa unitária	IPTU Verde	ICMS Ecológico	Depósito-retorno	Tarifa aplicada por embalagem (aplicada sobre os produtores e distribuidores)	Redução do IPI	Incentivo fiscal à compostagem	Bolsa de resíduos
Incentivo à redução na fonte	+++	+++	++	++	++	+++	+++	++

e triagem pela população								
Custo de implementação da política em particulares (população, indústria, proprietários rurais, etc.)	+++	+	+	+++	+++	+	+++	+
Facilidade de implementação em particulares	+	++	++	+	++	++	+	++
Vantagens ambientais	++	+++	++	+++	++	+++	+++	+++

Fonte: Elaboração própria

+: Baixo

++: Médio

+++ : Alto

Em relação aos indicadores do SINIR, é fundamental que os órgãos das diferentes esferas do governo (municipal, intermunicipal e estadual) e o setor privado, responsáveis pela elaboração dos planos de gestão, realizem a coleta e atualização dos indicadores para se avaliar a evolução anual destes. A definição dos indicadores e das metas associadas a eles pode ser visto como uma força motriz da política, bem como uma forma de pressão para que seja avaliada a resposta aos demais instrumentos adotados. Portanto, após as metas e os indicadores serem estabelecidos, a maior dificuldade consiste em orientar e incentivar os gestores e o setor privado a atingirem as metas estabelecidas. Para maior controle do cumprimento das metas, recomenda-se que seja criado um sistema de auditoria específico para acompanhamento do SINIR. Tal auditoria deverá avaliar o desempenho técnico e financeiro da gestão de resíduos sólidos, pelas diferentes esferas do governo e regiões do país.

7. Referências

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2009.

ADEME. **Taxes Sur l'élimination des déchets en Europe: Quels enseignements pour la France?** Lettre ADEME&vous- Stratégie&Études. N°16. 2008.

BAUMOL, W. J; OATES, W.E. **The theory of environmental policy**. Cambridge: Cambridge University Press. 1988.

BERTOLINI, G. **Économie des déchets**. Edition Technip. Pp. 178. 2005.

CALCOTT, P; WALLS, M. **Policies to encourage recycling and "Design for Environment":** What to do when markets are missing. Resources for the future. 2000.

CALCOTT, P; WALLS, M. **Can Downstream Waste Disposal Policies Encourage Upstream "Design for Environment"?** The American Economic Review, vol. 90, No.2. 2000.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. Humanitas FFLCH/USP. 4ª Edição. ISBN: 85-7506-077-5. 2003.

CIASCA, S. B. A regulamentação da gestão de resíduos sólidos: abordagem metodológica. VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica. 2009.

COHEN, M. **Monitoring and Enforcement of Environmental Policy**. International Yearbook of Environmental and Resource Economics. 1998.

DAVIS, C ; DAVIS, S. K. **State Enforcement of the Federal Hazardous Waste Program**. Polity. Vol.:31. 1999.

DE BEIR, J. **Ressources environnementales et politiques d'incitation au recyclage**. Tese doutorado. Université Paris 1 Panthéon Sorbonne. pp. 132-135. 2000.

EEA. **Diverting waste from landfill: Effectiveness of waste-management policies in the European Union**. ISSN 1725-9177. Report n°7. 2009.

FULLERTON, D; KINNAMAN, T. C. **The Economics of solid waste management**. National Bureau of Economic Research. W.P. N° 7326. 1999.

FULLERTON, D; KINNAMAN, T. C. **Garbage, Recycling, and Illicit Burning or Dumping**. Journal of Environmental Economics and Management. 1995.

FULLERTON, D; WOLVERTON, A. **Two generalizations of a deposit-refund system**. American Economic Review. Vol. 90, No. 2. 2000.

GLACHANT, M. et al. **The political economy of emission tax design in environmental policy**. Paris, Ecole des mines de Paris. 2002.

_____. **La politique nationale de tarification du service des déchets ménagers en présence de politiques municipales hétérogènes**. Paris : Ecoles des mines de Paris. 2004.

_____. **La tarification des ordures ménagères liée à la quantité de déchets : enseignement des expériences européennes et perspectives pour la France.** ADEME. 2005.

IBAM. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** 2001.

IBGE. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB).** Sistema IBGE de Recuperação Automática. SIDRA. 2008.

IPCC. **Climate Change 2007: Mitigation.** Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Waste Management. Chapter 10. 2007.

IPEA. **Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos.** Dirur. 2010

MCT. **Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo.** Última compilação do site da CQNUMC. 2011.

MMA. **Manuais técnicos sobre gestão de resíduos sólidos.** Acessado em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=125&idConteudo=10961>

MMA. **Publicações sobre gestão de resíduos sólidos.** Acessado em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=publicacao.publicacoesPorSecretaria&idEstrutura=125>

LA ROVERE, E. L; COSTA, C. V; DUBEUX, C. B. S. **Aterros Sanitários e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL):** Oportunidades de promoção de desenvolvimento sócio-ambiental.

PALMER, K; WALLS, M. **Optimal Policies for Solid Waste Disposal:** Taxes, Subsidies, and Standards. Journal of Public Economics. 1997.

PALMER et al. **The Cost of Reducing Municipal Solid Waste.** Journal of Environmental Economics and Management. 1997.

PORTER, R. C. **The Economics of Waste.** Resources for the Future. Pp. 321. 2002.

PREFECTURE DE PARIS. **Plan départemental d'élimination des déchets ménagers et assimilés à Paris.** Bureau de l'urbanisme. 2001.

SEROA DA MOTTA, R; SAYAGO, D. E. **Propostas de instrumentos econômicos ambientais para a redução do lixo urbano e o reaproveitamento de sucatas no Brasil.** IPEA. Texto Nº 608. 1998.

SEROA DA MOTTA, R; CHERMONT, L. S. **Aspectos econômicos da gestão integrada de resíduos sólidos.** IPEA. Texto Nº 416. 1996.

SNIS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.** Ministério das Cidades. 2006.

ZENTNER, F. **Déchets ménagers**: Contribution à l'étude d'un problème de société. L'Harmattan. Pp. 270. 2002.

VERSÃO PRELIMINAR

Leis e Decretos

Política Nacional de Resíduos Sólidos:

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Acessado em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm

DECRETO Nº 7.404, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2010. Acessado em www.planalto.gov.br/...2010/2010/Decreto/D7404.htm

Estado de São Paulo:

LEI Nº 12.300, DE 16 DE MARÇO DE 2006. Acessado em <http://www.abrelpe.org.br/legislacao.php?PHPSESSID=&codeps=MzE=>

LEI Nº 13.478, DE 30 DE DEZEMBRO DE 2002. Acessado em http://www.fm.usp.br/gdc/docs/pgrss_2_Lei-13478%20-%20grandes%20geradores%20Grupo%20D.pdf

Estado do Rio Grande do Sul:

LEI ESTADUAL N.º 9.921, DE 27 DE JULHO DE 1993 e DECRETO ESTADUAL Nº 38.356, DE 01 DE ABRIL DE 1998. Acessado em http://www.mp.rs.gov.br/ambiente/coletanea_legislacao/leg_topico.htm?idtopico=86

Estado de Goiás:

LEI Nº 14.248, DE 29 DE JULHO DE 2002. Acessado em <http://www.abrelpe.org.br/legislacao.php?PHPSESSID=&codeps=MzI=>

Estado de Pernambuco:

DECRETO Nº 23.941, DE 11 DE JANEIRO DE 2002. Acessado em, <http://www.abrelpe.org.br/legislacao.php?PHPSESSID=&codeps=MjI=>