

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA  
PARA IMPLANTAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA  
POR CADEIA PRODUTIVA**

**Componente**

**Produtos e embalagens pós-consumo**

**Março / 2012**



**Apoio:**



**Co-financiadores:**





**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE****Secretário de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano**

Nabil Georges Bonduki

**Diretor de Departamento de Ambiente Urbano**

Silvano Silvério da Costa

**INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL****Superintendente Geral**

Paulo Timm

**Superintendente de Desenvolvimento Econômico e Social**

Alexandre Santos

**Coordenação:**

Karin Segala

Andréa Pitanguy de Romani

**Equipe Técnica:**

Marcos Paulo Marques Araújo

Silvia Martarello Astolpho

Marco Antonio França

Minoru Kodama

Andréa De Barros

## APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), sancionada pela Lei 12.305/2010 e regulamentada pelo Decreto 7.404/2010, representou uma radical mudança nos paradigmas da elaboração de políticas públicas no país. Entre suas principais contribuições podemos citar a clareza com que a PNRS define seus princípios, diretrizes, objetivos da mesma forma que seus instrumentos, distribuição de responsabilidades e, certamente, a forma compartilhada da gestão dos resíduos sólidos, envolvendo Municípios, Estados, setor empresarial e sociedade civil. Dito desse modo, tanto a PNRS como seu decreto regulamentador representam avanços significativos na maneira como a problemática da destinação final dos resíduos sólidos urbanos vinha sendo tratada até então.

No que diz respeito ao compartilhamento de responsabilidades, a PNRS trouxe inúmeras contribuições tanto do ponto de vista político-federativo – definindo a importância da formulação de arranjos regionais para tratar dos resíduos sólidos urbanos – como também do ponto de vista social, especialmente por meio da implementação da **logística reversa** com a inserção produtiva dos catadores e catadoras de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Segundo o artigo 3º, inciso XII, a logística reversa é definida como sendo:

“(...) instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada<sup>1</sup>”.

A logística reversa ao englobar sistemicamente diferentes atores sociais na responsabilização da destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gera obrigações, especialmente do setor empresarial, de realizar o recolhimento de produtos e embalagens pós-consumo, assim como assegurar seu reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou garantir sua reinserção em outros ciclos produtivos. De um modo pragmático, tal instrumento estipula ações, procedimentos e meios para assegurar o retorno dos resíduos gerados para o setor responsável por sua produção ou comercialização.

Ainda com a ampliação do conceito de gestão integrada de resíduos sólidos, outro importante ator social inserido é o catador de materiais reutilizáveis e recicláveis cujo protagonismo é compreendido como estratégico para o sistema de logística reversa. A partir da compreensão do território municipal como escala privilegiada de intervenção social, os Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, art. 18 da PNRS, deverão contar prioritariamente, na etapa de coleta seletiva, com a participação dos

---

<sup>1</sup> Lei 12.305/2010.

catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, o que ressalta a importância desse grupo social nesse processo.

Apesar de ainda vivenciarem com fragilidades estruturais (baixa capacidade institucional, pouco grau de associativismo, competição das chamadas terceirizadas, péssimas condições de mercado, entre outras) o papel social e ambiental dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis é fundamental para a adequada implantação de um sistema de logística reversa.

Ao poder público caberá, no sistema de logística reversa, diretamente, o papel de articulador privilegiado dos arranjos sociais e produtivos pactuando os diferentes interesses em prol dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Secundariamente, será ele o responsável pela fiscalização e monitoramento dos acordos setoriais, assim como a efetiva implantação do sistema e seus subsistemas, cabendo-lhe a função de garantir a integralidade da gestão compartilhada, levando em consideração as diretrizes sociais e ambientais regidas pela PNRS.

Como estipulado no art.15 do Decreto regulamentador da PNRS a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa se dará por meio de instrumentos que incluem termos de compromisso, regulamentos expedidos pelo poder público ou acordos setoriais celebrados entre poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

Diante dessa complexidade, o presente trabalho tem como finalidade elaborar um conjunto de análises que possam orientar a viabilidade técnica e econômica da implantação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo. Para sua realização, toma-se como referência os dados do Diagnóstico do Plano Nacional de Resíduos Sólidos elaborado pelo IPEA, em 2011.

Este estudo aborda, num primeiro momento, os aspectos jurídicos e institucionais da gestão dos resíduos sólidos, apresentando de forma analítica o arcabouço legal que norteia e rege os diferentes setores que compõem a gestão, como de modo especial, o sistema de logística reversa. Para além de traçar o marco regulatório que orienta a questão, examinaremos a relação institucional estabelecida entre poder público, iniciativa privada e sociedade civil, no âmbito da construção de regimes jurídicos diferenciados que regerão o sistema, produzindo assim, elementos que subsidiarão a segurança jurídica e institucional para a tomada de decisão dos gestores públicos.

Em segundo momento, serão expostos elementos para uma modelagem do sistema de logística reversa com intuito de reduzir os impactos ambientais garantindo condições adequadas das questões relativas à saúde pública, como também promover o funcionamento do mercado, prevenindo resistências e restrições em sua adoção, respeitando as heterogeneidades locais e regionais e os diferentes atores envolvidos. Tal

modelagem orienta-se pelo estímulo a equidade social e a efetividade de se instituir o princípio do poluidor-pagador, uma vez que preconiza pelo reforço dos mecanismos de controle social, a qualificação do acesso da população aos sistemas e subsistemas e a valorização das organizações de trabalho entre gestores públicos, setor empresarial e coletividade.

Em terceiro momento, serão abordados os aspectos econômicos a serem levados em conta na implantação do sistema de logística reversa. Apesar de, segundo dados da Pesquisa Nacional de Resíduos Sólidos, de 2008, 994 municípios brasileiros já contarem com projetos de coleta seletiva, grande parte destes operam em condições de absoluta precariedade, com insumos de produção defasados expondo esses trabalhadores a péssimas condições de trabalho e remunerações abaixo do desejável. Dessa maneira, serão expostas uma série de avaliações econômicas – a preços correntes – a partir de diferentes etapas operacionais, desde a segregação e o acondicionamento dos materiais, coleta, transporte, beneficiamento até a comercialização dos materiais recicláveis, visando sua reinserção no processo produtivo. Para tanto, serão levadas em consideração as receitas obtidas pela comercialização dos materiais recicláveis, por parte dos catadores, assim como as possibilidades de maximização da remuneração dos mesmos, podendo resultar na melhoria de condições de trabalho e renda com a ampliação de serviços.

Por fim, serão indicadas novas oportunidades de trabalho e renda, assim como de negócios para os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis. Com o intuito de criar condições para a viabilização do sistema de logística reversa, assim como eliminar as precariedades encontradas nas organizações de catadores, serão apresentados indicativos a serem pactuadas pelos diferentes atores sociais envolvidos na gestão compartilhada de resíduos sólidos, com intuito de se consolidar um sistema socialmente justo e economicamente viável.

A seguir passa-se a discorrer sobre os capítulos que compõem este estudo:

- I. Aspectos legais e institucionais dos resíduos sólidos;
- II. Modelagem do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo;
- III. Avaliação da viabilidade econômica da implantação e operação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo;
- IV. Avaliação dos benefícios sócio-econômicos da implantação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo.

Espera-se, portanto, que este documento subsidie o Ministério do Meio Ambiente na formulação dos instrumentos mais adequados à implementação da logística reversa.

## SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>I – Aspectos legais e institucionais dos resíduos sólidos .....</b>	<b>13</b>
Introdução .....	13
1. A gestão de resíduos sólidos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.....	13
1.1. Repartição constitucional de competência .....	13
1.2. Aparente conflito federativo de competência constitucional .....	16
2. Diagnóstico legal federal da gestão de resíduos sólidos: breves considerações .....	18
2.1. Intersetorialidade .....	18
2.2. “Tríade legal do saneamento”: LCP; LDNSB; PNRS.....	19
2.2.1. Responsabilidade compartilhada.....	20
2.2.2. Sistema de logística reversa.....	24
2.2.3. Organização de catadores no âmbito da coleta seletiva e do sistema de logística reversa.....	27
3. Aspectos institucionais do sistema de logística reversa.....	28
3.1. Relação trilateral: poder público, setor empresarial e coletividade .....	28
3.2. Ambiente regulatório: breves considerações.....	30
3.2.1. Concepção .....	30
3.2.2. Instrumentos regulatórios .....	30
3.2.3. Entidade de regulação.....	31
4. Modelagem do regime jurídico do sistema de logística reversa.....	32
4.1. Interrelação entre os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa: breves considerações.....	32
4.2. Natureza jurídica do SLR: análise sintética.....	34
4.3. Gestão e gerenciamento do sistema de logística reversa .....	35
4.4. Entidade gestora.....	36
4.5. Proposta de financiamento .....	37
<b>II – Modelagem do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo.....</b>	<b>38</b>
Introdução .....	38
1. Gestão regionalizada dos resíduos sólidos .....	38
2. Visão territorial da LR.....	39
3. Bases para a constituição do SLR.....	39
3.1. Multimodalidade no SLR.....	40
4. Resíduos Sólidos sujeitos ao Sistema de Coleta Seletiva .....	41
4.1. Fluxo dos resíduos sujeitos ao SCS.....	41
5. Resíduos Sólidos sujeitos ao SLR.....	42
5.1. Impacto das embalagens na saúde pública e no meio ambiente .....	44
6. Fluxo de materiais sujeitos ao SLR .....	45
7. Sistema de Logística Reversa.....	47
7.1. Natureza do sistema de logística reversa .....	47
7.2. Subsistemas do sistema de logística reversa.....	48
8. Etapas dos sistemas .....	49
8.1. Sistema de Coleta Seletiva.....	49

8.2. Sistema de Logística Reversa.....	51
9. Conexão dos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa .....	51
10. O complexo infraestrutural do SLR.....	55
11. Infraestrutura necessária para compor o SLR .....	56
11.1. Âmbito Municipal.....	57
11.2. Âmbito Intermunicipal ou Regional.....	59
11.3. Âmbito Regional ou Estadual.....	60
11.4. Processo de retorno e restituição de materiais no SLR.....	60
12. Cadeia de valor do SLR .....	61
13. Inserção das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na cadeia produtiva.....	66
13.1. Benefícios ambientais impulsionados pelas organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.....	70
14. Responsabilidades pelas etapas do SLR .....	70
15. Sistema de informação e comunicação estratégica.....	71
16. Bases para o estabelecimento dos limites de materiais colocados no mercado ....	72
16.1. Categorização dos participantes no SLR .....	72
17. Financiamento do sistema: composição, diretrizes e variáveis.....	74
17.1. Cotas de participação .....	74
18. Principais obstáculos e recomendações para implantação do sistema de LR .....	77

**III – Avaliação da viabilidade econômica da implantação e operação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo..... 78**

Introdução .....	78
1. Premissas adotadas para avaliação econômica .....	79
1.1. Gestão do sistema de logística reversa .....	79
1.2. Modulagem e modalidade operacional .....	80
1.3. Mão-de-obra.....	81
2.4. Eficiência do sistema .....	81
2.5. Segregação e acondicionamento dos resíduos recicláveis secos .....	81
2.6. Coleta e transporte .....	82
2.7. Galpão de triagem e beneficiamento primário (GTB) .....	83
2.8. Sensibilização e educação ambiental .....	83
2.9. Central de conferência e escala (CCE).....	83
2.10. Pólo de Estocagem.....	84
2. Especificações básicas .....	84
2.1. Acondicionamento .....	84
2.2. Coleta e transporte .....	84
2.3. Galpão de triagem e beneficiamento primário (GTB) .....	85
2.3.1. Obras civis.....	85
2.3.2. Processamento.....	86
2.3.3. Postos de trabalho.....	87
2.4. Central de Conferência e Escala (CCE).....	87
3. Custo de implantação do sistema de logística reversa .....	88
3.1. Custo de implantação de GTB e CCE.....	89
3.2. Custo de implantação dos Locais de Entrega Voluntária .....	89
3.3. Estimativa nacional e regional dos investimentos para implantação do SLR.....	90



3.4. Proposta para rateio das despesas com a implantação do SLR pelos setores produtivos .....	92
4. Custo de operação do Sistema de Logística Reversa .....	93
4.1. Custo Operacional para os Módulos do SLR .....	93
4.2. Custo de operação para SLR com Locais de Entrega Voluntária.....	94
4.3. Estimativa nacional e regional do custo operacional mensal do sistema de logística reversa.....	94
4.4. Proposta para rateio das despesas com a operação do sistema de logística reversa pelos setores produtivos .....	96
5. Receitas estimadas com o sistema de logística reversa.....	97
5.1. Receitas estimadas com a venda de materiais recicláveis.....	97
6. Geração de renda para catadores no Sistema de Logística Reversa .....	98
6.1. Remuneração mensal per-capita estimada para os catadores.....	99
7. Impactos econômicos diretos e indiretos em outros serviços .....	99
7.1. Impactos diretos.....	100
7.2. Impactos indiretos.....	100
8. Comparação econômica do sistema de logística reversa com outras alternativas tecnológicas .....	101
<b>IV – Avaliação dos benefícios sócioeconômicos da implantação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo.....</b>	<b>102</b>
Introdução .....	102
1. Projeção de emprego e renda gerados no Sistema de Logística Reversa.....	104
2. Projeção do volume de negócios gerados pelo SLR.....	111
3. Valoração das etapas do Sistema de Logística Reversa .....	114
4. Incremento da eficiência do trabalho das organizações de catadores com desenvolvimento de novas tecnologias (capacitação política, técnica, gerencial).....	117
5. Ordenação do mercado de recicláveis de embalagens (regulação técnico-econômica, qualificação, organização, potencialização).....	120
<b>ANEXOS .....</b>	<b>122</b>

**SIGLAS E ABREVIATURAS**

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APE	Autoprodutor de produtos e ou embalagens
CAT	Centro de Apoio Técnico
CCB	Código Civil Brasileiro
CCE	Central de Conferencia e Escala
CD	Consumidor
CEX	Comerciantes de embalagens cheias
CEZ	Comerciantes de embalagens vazias
CIDE	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
CNC	Consumidores não comerciais
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CSZ	Comprador-enzasador de embalagens vazias
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRFB	Constituição da República Federativa do Brasil
E.TST	Egrégio Tribunal Superior do Trabalho
FATES	Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social
FDA	Fundo de Descanso Anual
FR	Fundo de Reserva
GTB	Galpão de Triagem e Beneficiamento
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre operações ligadas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação
IMP	Importador de matéria prima destinada à confecção de produtos e embalagens
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
ISSQN	Imposto sobre serviços de qualquer natureza
IEZ	Importador-revendedor de embalagens vazias
IPEX	Importador de produtos e embalagens cheias
IPEA	Instituto de Pesquisa Economica Aplicada
IST	Importador de semitrabalhados destinados à confecção de produtos e embalagens
LCP	Lei de Consórcios Públicos
LDNSB	Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico

LEV	Local de entrega voluntária
LLCA	Lei de Licitações e Contratos Administrativos
MNCR	Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis
PaP	Coleta porta a porta
PD	Produtor
PE	Polo de Estocagem
PEV	Ponto de entrega voluntária
PEZ	Produtores de embalagens vazias
PMP	Produtor de matéria prima destinada à confecção de produtos e embalagens
PMGIRS	Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PST	Produtor de semitrabalhados destinados à confecção de produtos e embalagens
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SCS	Sistema de Coleta Seletiva
SEIG	Sistema de Logística Reversa é um serviço econômico de interesse geral
SLR	Sistema de Logística Reversa
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## **I – Aspectos legais e institucionais dos resíduos sólidos**

### **Introdução**

Este Capítulo trata do panorama do marco regulatório da gestão de resíduos sólidos, exteriorizando o arcabouço jurídico que delimita, norteia e rege essa gestão, especialmente o sistema de logística reversa (SLR). Examina tanto a relação institucional estabelecida entre Poder Público, iniciativa privada e sociedade civil no âmbito da logística reversa quanto o ambiente regulatório em que o SLR pode ser submetido com vista à construção do seu regime jurídico diferenciado, inclusive o financiamento correspondente.

Dividido em quatro itens, o primeiro traça, a partir da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988), o regime de repartição de competência dos entes políticos para dispor sobre a gestão de resíduos sólidos, inclusive os aparentes conflitos federativos correspondentes. O segundo item faz um breve diagnóstico jurídico do marco regulatório da gestão de resíduos sólidos, dando ênfase ao exame da modelagem jurídica do SLR. Posteriormente, serão aferidos os aspectos institucionais, notadamente a relação trilateral estabelecida entre o Poder Público, a iniciativa privada e a sociedade civil no âmbito desse sistema, assim como o ambiente regulatório, seja concretizado por entidade de regulação seja implementado por instrumentos de regulação. O último item apresentará proposição quanto à construção do regime jurídico diferenciado em favor da modelagem do SRL, inclusive o respectivo financiamento.

Ao final de desse Capítulo, será apresentada, na forma de anexo, uma tabela matriz que sistematiza não só os aspectos jurídicos, mas também os operacionais e financeiros a respeito da atuação do Poder Público, do setor empresarial, da sociedade civil e, ainda, das organizações de catadores, desde o serviço público de coleta seletiva até a entrega das matérias primas secundárias na indústria, em sede do SLR.

### **1. A gestão de resíduos sólidos na Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**

#### **1.1. Repartição constitucional de competência**

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/1988) divide a competência dos entes políticos (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) em administrativa e legislativa. A primeira confere um poder-dever ao ente político, autorizando-o a concretizar atividades materiais atreladas ao planejamento, à organização, ao poder de polícia, ao controle e à fiscalização dos temas estabelecidos na CRFB/1988, sem, porém, implicar na edição de normas para tanto. A segunda autoriza o ente político a editar leis e demais atos normativos para disciplinar as matérias também previstas na CRFB/1988.

## Competência constitucional administrativa dos entes políticos

A competência constitucional administrativa pode ser dividida em: (1) **exclusiva** ou privativa que é inerente ao ente político, sendo subdividida em: (a) enumerada, que é estabelecida, explicitamente, para um determinado ente político pela CRFB/1988; e (b) residual, que, como o próprio nome dá a entender, representa aquela que não é estabelecida tacitamente pelo texto constitucional, podendo ser concretizada, pelo ente político, quando não haja vedação na CRFB/1988; e, (2) **comum**, que estabelece um verdadeiro regime de competência condominial, em que todos os entes políticos estão autorizados a atuarem em prol da concretização dos temas estabelecidos na CRFB/1988, razão pela qual o próprio texto constitucional prevê a edição de leis complementares para fixarem normas para ajustar a cooperação federativa com vista ao equilíbrio do desenvolvimento e ao bem-estar em âmbito nacional.

A CRFB/1988, em seu art. 22, inc. XX, atribui à União competência administrativa exclusiva enunciada para instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. Mais adiante, o art. 23, inc. IX, da CRFB/1988 confere à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios competência administrativa comum para promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico.

O inc. V, do art. 30, da CRFB/1988 atribui ao Município competência administrativa privativa para organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

Apesar de a CRFB/1988 exteriorizar, apenas, o serviço público de transporte coletivo – e, complementemente-se, o intramunicipal – como encartado na competência municipal, não há como negar que, historicamente, o Município é reconhecido, de forma pacífica, como o titular do serviço de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana e, ainda, de drenagem e de manejo de águas pluviais. Todavia, ainda há divergência em reconhecer o Município como titular dos serviços de abastecimento de água potável e de esgotamento sanitário, notadamente quando o Estado, por meio de lei complementar, instituir regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerados urbanos para integrar o planejamento, a organização e a prestação desses serviços.

## Competência constitucional legislativa das entidades federativas

A competência constitucional legislativa abrange os seguintes tipos: (1) **exclusiva** que é precípua a cada ente político, abrangendo os subtipos que seguem: (a) enumerada, cuja competência para legislar é estabelecida, de forma expressa, pela CRFB/1988; e (b) residual, cuja competência legislativa sobre dada matéria poderá ser exercida, desde que não tenha sido estabelecida competência expressa dessa matéria em prol de outro ente político, nem sequer exista vedação constitucional para legislar a respeito da mesma matéria; e, (2) **concorrente**, que, em última análise, institui um regime de competência

solidária, em que não só um ente político poderá editar leis para complementar a legislação de âmbito nacional e, se for o caso, estadual em prol das suas necessidades, como também a omissão legislativa de um ente político autoriza os demais a legislarem de forma plena sobre a matéria.

Nesse sentido, a competência constitucional legislativa concorrente pode ser subdividida em: (a) plena, em que cabe à União editar normas gerais nacionais sobre as matérias previstas no texto constitucional, que são de observância obrigatória pelos demais entes políticos; (b) suplementar complementar, em que Estados, Distrito Federal e Municípios, segundo suas respectivas esferas de competência, podem editar leis para complementar as normas gerais nacionais com vista ao atendimento de suas necessidades; e, (c) suplementar supletiva, em que, diante da ausência de normas gerais nacionais, Estados, Distrito Federal e Municípios, estão autorizados a exercer, de forma plena, a sua competência para legislar a respeito do tema. Neste último caso, se ocorrer o advento da norma geral nacional e a legislação estadual, distrital e/ou municipal vigente conflitar com a nacional, a legislação estadual, distrital e/ou municipal terá a sua eficácia suspensa.

A CRFB/1988 não chega a encartar, de forma explícita, o assunto saneamento básico, incluído, aqui, o serviço de manejo de resíduos sólidos e limpeza urbana, na competência legislativa de nenhum ente político.

Todavia, o inc. I, do art. 30, da CRFB/1988 atribuiu ao Município competência legislativa exclusiva enumerada para dispor sobre assunto de interesse local, o qual *“não é o interesse exclusivo do Município, porque não há interesse municipal que o não seja, reflexamente, do Estado-membro e da União. O que caracteriza esse interesse municipal é a sua predominância para o Município em relação ao eventual interesse estadual ou federal acerca do assunto”*<sup>2</sup>.

Como já exposto, o Município tem competência administrativa exclusiva enumerada para organizar e prestar, direta ou indiretamente, os serviços públicos de interesse local, dentre eles, o de saneamento básico, encartado, aqui, o de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana. Ora, é certo que precede à organização e prestação dos serviços de saneamento básico a sua instituição e disciplinamento por lei, que, por se tratar de assunto de interesse local, se encarta, a princípio, na competência legislativa exclusiva enumerada do Município.

Contudo, não há como fechar os olhos para o fato de que os serviços de saneamento básico, inclusive de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, sempre tiveram, em maior ou menor grau, interesse estadual e, quiçá, federal. Isso se explica porque, os serviços de saneamento básico possuem caráter intersetorial, que demonstra o seu estreito liame com o desenvolvimento urbano, saúde, educação, meio ambiente, recursos hídricos, finanças públicas, ordem econômica etc., informando e, ao mesmo tempo,

---

<sup>2</sup> MEIRELLES, Hely Lopes. *Direito Municipal Brasileiro*, 12ªed. atual. São Paulo: Malheiros, 2001, pag. 403.

sendo informado pelas ações, programas e políticas públicas voltadas para essas temáticas transversais; o que será aprofundado adiante.

Com efeito, a União, os Estados e o Distrito Federal e, até mesmo, o próprio Município, a partir da competência legislativa concorrente para dispor sobre produção e consumo, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da população, responsabilidade por dano ao meio ambiente e ao consumidor, educação e ensino, proteção e defesa da saúde (arts. 24, incs. V; VI; VIII; IX; XII; e, 30, inc. II, da CRFB/1988), estão autorizados a legislar, em regime de solidariedade, sobre temas transversais afetados ao saneamento básico, inclusive resíduos sólidos.

Justamente por isso, a União, no exercício de sua competência legislativa plena sobre temas transversais atrelados ao saneamento básico, editou a Lei n.º11.445/2007, Lei de Diretrizes Nacionais de Saneamento Básico (LDNSB) e seu Decreto regulamentar n.º 7.217/2010 (Dec. n.º7.217/2010) e, ainda, a Lei n.º 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e seu Decreto regulamentar n.º 7.404/2010 (Dec. n.º7.404/2010). Não se pode esquecer que o Estado, no exercício de sua competência legislativa exclusiva enunciada, pode, por meio de lei complementar, instituir regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerados urbanos para integrar o planejamento, a organização e a prestação dos serviços de saneamento básico, inclusive os de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana (art. 25, §3º, da CRFB/1988), estabelecendo, de forma consensual com os seus Municípios, um ambiente de planejamento estratégico para o setor.

Tendo em vista que o Distrito Federal tem uma função peculiar no nosso sistema federativo, goza, ao mesmo tempo, de competências constitucionais legislativas dos Estados e, ainda, dos Municípios, inclusive em relação à matéria tributária, segundo estabelecido, diretamente, pelos arts. 32, §1º; 147; 155, da CRFB/1988.

## **1.2. Aparente conflito federativo de competência constitucional**

Conforme visto no item anterior, a CRFB/1988 estabelece um regime de repartição de competências que preza o equilíbrio e o respeito às autonomias dos entes políticos, que os autoriza ora a exercer atividades materiais ora a legislar sobre as mesmas e/ou outras matérias. Portanto, o sistema de repartição de competência se mantém harmônico quando os entes políticos, de forma exclusiva ou comum, exercem o seu poder-dever em prol da melhoria dos serviços de saneamento básico em conformidade com um ambiente adequado de cooperação federativa, assim como editam, exclusiva ou concorrentemente, normas sobre saneamento básico, segundo a esfera de interesse preponderante, isto é, interesse nacional sobre estadual ou regional, e este sobre o local.

A harmonia do regime de repartição de competências estabelecido pela CRFB/1988 pode ser rompida quando, na esfera de competência administrativa, não se conseguir estabelecer entre os entes políticos uma cooperação federativa consistente que propugne pela melhoria das condições de saneamento básico, assim como quando, na seara de



competência legislativa, restar inobservada a esfera de atuação de cada ente político, segundo o seu interesse preponderante, para dispor sobre saneamento básico. Com isso, surge o aparente conflito federativo de competência, o qual só se tornará real caso seja flagrante, inconteste.

Na competência constitucional administrativa, a resolução do conflito vai depender, e muito, da adoção de instrumentos, mecanismos e procedimentos de cooperação federativa que possibilitem conferir segurança jurídica e institucional para a atuação conjunta dos entes políticos em favor da melhoria das condições de saneamento básico.

Nesse sentido, pode-se lançar mão não só das leis complementares federais para estabelecerem diretrizes em prol da atuação dos entes políticos na realização de programas de melhoria do saneamento básico (art. 23, parágrafo único, da CRFB/1988), mas também promover a contratação de consórcios públicos para concretizar a gestão associada desses serviços (art. 241, da CRFB/1988 c/c Lei nº 11.107/2005, Lei de Consórcios Públicos – LCP, e seu Decreto regulamentar nº 6.017/2005 – Dec. n.º 6.017/2005), sem prejuízo da criação, por meio de lei complementar estadual, de regiões metropolitanas, microrregiões e aglomerados urbanos com vista ao estabelecimento, de forma consensual entre Municípios e Estados, de esferas de planejamento estratégico para integrar os serviços de saneamento básico.

Na competência constitucional legislativa, a resolução do conflito já está posta no próprio texto da CRFB/1988. Com o advento da LDNSB e da PNRS, as leis estaduais, distritais e municipais já vigentes, que, porém, conflitam com o marco regulatório do setor de saneamento básico e de resíduos sólidos, terão a sua eficácia suspensa, isto é, não serão mais válidas a partir de então.

Caso os Estados, o Distrito Federal e os Municípios editarem, agora, leis que contrariem as normas estabelecidas na LDNSB e na PNRS, apresentarão vício quanto à forma de sua elaboração sem gerar qualquer efeito no ordenamento jurídico desde o seu nascedouro, vez que desatenderão a competência concorrente plena da União para expedir normas gerais nacionais sobre saneamento básico, inclusive resíduos sólidos.

Há que se ressaltar que a última palavra sobre a inconstitucionalidade ou não da legislação estadual e distrital setorial de saneamento básico em face da CRFB/1988 e, ainda, da legislação municipal também a respeito do saneamento básico contra a Constituição Estadual é do Poder Judiciário, que possui competência reservada jurisdicional para promover o controle de constitucionalidade das leis (arts. 102, inc. I, alínea “a”, §1º; 125, §2º, da CRFB/1988).



**Quadro 1. Aparentes conflitos de competência e respectivas resoluções**

<b>Esfera de conflito federativo</b>	<b>Aparente conflito de competência federativa</b>	<b>Resolução do conflito federativo</b>
Competência Administrativa	Ausência de cooperação federativa consiste entre os entes políticos para promover a melhoria dos serviços de saneamento básico	Adoção de instrumentos, de mecanismos e de procedimentos que confiram segurança jurídica e institucional para a atuação dos entes políticos em ambiente de cooperação federativa voltados para a melhoria dos serviços de saneamento básico.
Competência Legislativa	Inobservância da competência concorrente da União para editar, de forma plena, a LDNSB e PNRS	Se a legislação estadual, distrital e/ou municipal sobre saneamento básico editada antes da LDNSB e da PNRS conflitar com este marco regulatório, aquelas, as normas estaduais, distritais e/ou municipais, terão a eficácia suspensa, isto é, não terão validade a partir de então <sup>1</sup> ; e, Caso a legislação estadual, distrital e/ou municipal seja editada em divergência com as normas gerais nacionais da LDNSB e da PNRS, aquelas, as normas estaduais, distritais e/ou municipais, apresentarão inconstitucionalidade quanto à forma, não gerando efeito no ordenamento jurídico desde o seu nascedouro <sup>1</sup> .

<sup>1</sup> A palavra final sobre a inconstitucionalidade ou não da norma estadual, distrital e/ou municipal dependerá do Poder Judiciário, que detém competência reservada jurisdicional para tanto.

**2. Diagnóstico legal federal da gestão de resíduos sólidos: breves considerações**

**2.1. Intersetorialidade**

Conforme mencionado no item anterior, os serviços de saneamento básico, inclusive de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, possuem caráter interdisciplinar; o que significa que possuem estreita ligação com o desenvolvimento urbano, os serviços de educação e de saúde, o meio ambiente, os recursos hídricos, as finanças públicas, a ordem econômica, incluído, aqui, o consumo, sem prejuízo de outras temáticas transversais.

A definição de um regime remuneratório que agregue, de um lado, a devida contraprestação para o prestador dos serviços, inclusive os da iniciativa privada, e, de outro, a modicidade tarifária a ser cobrada do usuário é fundamental para garantir a sustentabilidade financeira do sistema de resíduos sólidos, sem levar, com isso, o comprometimento do orçamento municipal para além da reserva do possível.

Diante do cenário de interdependência dos serviços de saneamento básico, as leis, os decretos e os demais atos normativos incidentes, direta ou indiretamente, sobre as temáticas transversais, cujo rol segue em Anexo 1, orientam, ainda hoje, a gestão de resíduos sólidos. Afora isso, as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente

(CONAMA) e, especialmente para determinados tipos de resíduos sólidos, as da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e as da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) foram mais adiante e construíram, ainda que dotadas de caráter regulamentar sem força cogente de lei, o marco regulatório do setor de resíduos sólidos.

Nesse sentido, as Resoluções nº 307/02; nº 362/05; nº 401/08, todas do CONAMA, estabeleceram, de forma precursora, normas de segregação na fonte ou, então, de promoção de triagem com vista a subsidiar um embrionário sistema de logística reversa de resíduos sólidos de construção civil e de óleo lubrificante, assim como de pilhas e baterias, segundo o disciplinamento correspondente.

Afora as resoluções do CONAMA suscitadas, a Lei nº 7.802/89 e o seu Decreto regulamentar nº 4074/02, além de disporem sobre a responsabilidade do usuário pela segregação na fonte das embalagens vazias de agrotóxicos, seus componentes e afins, também buscaram estabelecer um sistema de logística reversa com a devolução para os estabelecimentos comerciais, assim como as empresas produtoras, importadoras e comercializadoras com vista à reutilização, reciclagem ou, então, inutilização dessas embalagens.

Todavia, como os serviços de saneamento básico, especialmente os de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, possuem princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos próprios, é certo que necessitavam de um marco regulatório específico compatível com o seu sistema diferenciado e complexo, sem prejuízo do seu caráter intersetorial. O advento da PNRS agregado com a LDNSB, assim como com a LCP e seus respectivos Decs. n.º7.404/2010, n.º7.217/2010 e n.º6.017/2005 contribuíram para a formação desse marco regulatório específico voltado para o setor de saneamento básico e, ainda, de resíduos sólidos, que chamamos, particularmente, de “*Tríade Legal do Saneamento*”; o que será objeto de exame no próximo item.

## **2.2. “Tríade legal do saneamento”: LCP; LDNSB; PNRS**

A LCP e seu Dec. n.º6.017/2005, ao disporem sobre a gestão associada, buscaram não só conferir nova modelagem para os consórcios públicos, mas também ofertar segurança jurídica para os entes políticos que pretendem realizar o consorciamento com vista a alcançar ganho de escala com a redução de custos para a gestão dos seus serviços públicos. Com efeito, a LCP inaugura uma nova era na formação do consórcio público, que, além de deter personalidade jurídica própria para responder em nome dos seus consorciados, possui caráter contratual que possibilita atribuir maior transparência aos direitos e aos deveres de todos os participantes.

A LDNSB e seu Dec. n.º7.217/2010 romperam com a noção tradicional de saneamento básico como sinônimo de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário, promovendo, por conseguinte, a integração destes serviços com os de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo de águas pluviais. Lançaram as bases normativas da gestão integrada e, nos termos da LCP, associada desses serviços,

dispondo a respeito das suas componentes, a saber: planejamento, regulação, fiscalização, prestação e controle social, sem prejuízo dos aspectos remuneratórios que os envolvem.

A PNRS e seu Dec. n.º7.404/2010 trazem regras específicas para os resíduos sólidos, sem, porém, se ater aos aspectos da gestão desses serviços, posto já terem assento na LDNSB. Concentram-se no gerenciamento dos resíduos sólidos, que, por sua vez, está atrelado a execução dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, na responsabilidade do gerador e do Poder Público, como também trazem regras minuciosas sobre o SLR; o que será objeto de exame mais adiante.

Diante de todo o exposto, fica claro que a LCP, a LDNSB e a PNRS estabelecem, entre si, uma relação de convergência e, ao mesmo tempo, de complementaridade, em que a LCP traz a devida segurança jurídica para o ambiente da gestão associada com vista à realização do planejamento, da regulação, da fiscalização e da prestação dos serviços públicos. A LDNSB, por sua vez, não só se apropria da gestão associada, a fim de ampliar a escala da oferta dos serviços para a população com a redução de custos correspondentes. Vai além e institui diretrizes técnicas e econômicas para conformar a gestão dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos. A PNRS chega a se apropriar da gestão associada com o fomento ao consórcio público, mas não adentra nos elementos da gestão posto já estarem sediados na LDNSB, estabelecendo, porém, normas detalhadas voltadas para o gerenciamento de resíduos sólidos. Justamente por conta dessa lógica de fluxo e de refluxo estabelecida entre a LCP, a LDNSB e a PNRS é que se pode chamar a soma desses diplomas legais de “*Tríade Legal do Saneamento*”.

### **2.2.1. Responsabilidade compartilhada**

O inc. XVII, do art. 3º, da PNRS define a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos como o “*conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos [leia-se, Municípios] para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos*”. Este ciclo de vida dos produtos, por sua vez, é entendido como a “*série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final*”, segundo prevê o inc. IV, do art. 3º, da PNRS.

Indo mais adiante, o art. 30, da PNRS reitera o conceito estabelecido no inc. XVII, do art. 3º e institui a “*responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos [leia-se, Municípios]*”, segundo

as normas subsequentes da PNRS; o que é reiterado pelo art. 5º e seu parágrafo único, do Dec. n.º7.404/2010.

Consoante se percebe do conceito legal, a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos representa, em última análise, um regime solidário de complexas atribuições, que são desempenhadas de forma individualizada e encadeada, por todos aqueles que participam, em maior ou menor grau, do processo produtivo desde a fabricação do produto até a sua destinação final.

Afora a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos ter como objetivo a minimização dos impactos dos resíduos sólidos no meio ambiente e, ainda, na saúde da população segundo sinaliza o seu conceito legal, possui outros objetivos atrelados ao desenvolvimento e consumo sustentável, ao atendimento da escala de priorização do gerenciamento com a reutilização e reinserção do material reciclável no ciclo produtivo, à abertura de novos mercados com viés para os produtos derivados de materiais reciclados e fomento às práticas de responsabilidade socioambientais (incs. I a VII, do §1º, do art. 30, da PNRS).

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, o papel dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tem uma importância de destaque, vez que não só deflagram o ciclo de vida dos produtos, mas também o estimulam e desenvolvem, devendo, assim, ter um feixe maior de atribuições na recuperação e na reinserção dos resíduos sólidos para o alcance dos objetivos expostos. Tanto é assim que o art. 31, da PNRS, prevê as seguintes atribuições, sem prejuízo da elaboração dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos:

- investir no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos: (a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada; e, (b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível (alíneas “a” e “b”, do inc. I);
- divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos (inc. II);
- recolher os produtos e os resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, quando o produto for objeto do sistema de logística reversa (inc. III); e,
- compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas nos planos municipais de resíduos sólidos, se, porventura, o produto não estiver incluso no sistema de logística reversa (inc. IV).

O feixe de atribuições encartados na responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes densificam os princípios do poluidor-pagador, da prevenção, da reparação e da subsidiariedade, sem prejuízo dos demais princípios

estabelecidos nos incisos, do art. 6º, da PNRS. Isso se explica porque, como as atividades do subsistema referido acarretam impactos ambientais com a geração de externalidades negativas, isto é, os custos da degradação ambiental serão suportados para além daqueles beneficiados pelo processo produtivo, faz-se necessário que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes internalizem esses custos ambientais para mitigar as externalidades referidas e, por conseguinte, respondam, de forma direta, pelas despesas de prevenção, reparação e repressão da poluição.

Conseqüentemente, a intervenção do Estado se dará, em regra, de forma indireta, seja pela via da regulação para a correção das externalidades negativas seja pelo processo fiscalizatório em prol da contenção ou, depois disso, da sanção pela degradação ambiental. Esta é a regra geral.

Excepcionalmente, o Estado poderá atuar, diretamente, quando o subsistema empresarial não tiver condições técnicas e econômicas para fazê-lo, reconhecendo-se, assim, relevante interesse público em prol da preservação do meio ambiente e da proteção da saúde da população segundo reconhecido em lei (arts. 173 e 174, da CRFB/1988).

Nesse sentido, o subsistema do Poder Público, que o Município faz parte, vai deter atribuição para regular e fiscalizar as atividades decorrentes da responsabilidade compartilhada, constituindo, assim, uma forma de intervenção direta. De forma excepcional, o Município, subsidiariamente, poderá vir a desempenhar atividades para a manutenção do ciclo produtivo, desde que haja prévia definição de direitos e deveres por meio de acordo setorial ou de termo de compromisso firmado – que serão objeto de estudo adiante – com o subsistema empresarial e mediante a devida contraprestação por este último subsistema. O mesmo entendimento pode ser estendido para o Consórcio Público Intermunicipal, notadamente quando este tiver por objeto a gestão associada de resíduos sólidos.

De qualquer forma, não há como negar que a atuação do Município, na qualidade de titular dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, já traz importante impacto, ainda que indiretamente, no ciclo produtivo, vez que os resíduos sólidos selecionados e triados a partir do seu correto manejo poderão ser reinseridos ou não na cadeia produtiva.

Daí, a PNRS, do art. 36, inc. I a VI, confere ao Município, no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, segundo o disposto no plano municipal de resíduos sólidos, as seguintes atribuições:

- adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de resíduos sólidos;
- estabelecer sistema de coleta seletiva;

- articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de resíduos sólidos;
- realizar as atividades definidas em sede de acordo setorial ou de termo de compromisso, mediante o pagamento da devida contraprestação pelo setor;
- implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- dar disposição final ambientalmente adequada aos rejeitos oriundos dos serviços de resíduos sólidos.

Há que se ressaltar que as organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis podem ser contratadas mediante dispensa de licitação, pelo Município, para o desempenho das atividades pontuadas nos itens 1 a 4 destacados (art. 36, §1º e §2º, da PNRS). Trata-se, assim, de reconhecer as organizações de catadores como parceiras privadas dos Municípios não só na prestação dos serviços públicos de resíduos sólidos, mas também no desempenho de atividades relacionadas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Os consumidores, que também gozam de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, vão ter um papel fundamental em prol da manutenção desse ciclo, pois são eles que, após a devida segregação na origem, vão ofertar os produtos e embalagens pós-consumo aos sistemas de coleta seletiva ou de logística reversa para serem beneficiados e, posteriormente, reinseridos no ciclo produtivo. Isto, sem prejuízo de observar ao disposto na legislação municipal pertinente sobre o acondicionamento, a segregação e a destinação final dos resíduos sólidos (art. 6º e parágrafo único, Dec. n.º7.404/2010).

Além das atribuições específicas de cada um dos subsistemas dotados de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, todos detêm uma incumbência em comum, qual seja, assegurar o cumprimento da PNRS (art. 25, da PNRS e art. 7º, Dec. n.º7.404/2010).

**Quadro 2. Atribuições dos subsistemas na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos**

<b>Subsistema</b>	<b>Grau de atuação</b>	<b>Atribuições específicas</b>	<b>Atribuição comum</b>
Fabricantes, Importadores, Distribuidores e Comerciantes (subsistema empresarial)	Pleno	“Responsabilidade pelo produto”, isto é, responsabilidade por atividades decorrentes da colocação do produto no processo produtivo indo para além da sua destinação final.	Assegurar o cumprimento da PNRS



Subsistema	Grau de atuação	Atribuições específicas	Atribuição comum
Município (subsistema do Poder Público)	Subsidiário	Responsabilidade por atividades decorrentes da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, que impactam, ainda que indiretamente, no ciclo produtivo; Responsabilidade por regular e fiscalizar as atividades decorrentes da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; Desempenhar atividades para a manutenção do ciclo produtivo, desde que haja previsão no acordo setorial ou no termo de compromisso e, ainda, mediante a devida contraprestação pelo subsistema empresarial.	
Consumidores (subsistema da coletividade)	-	Responsabilidade pela segregação na fonte dos materiais passíveis de reciclagem e dos produtos pós-consumo e, por conseguinte, pela oferta deles perante a coleta seletiva ou o sistema de logística reversa.	

## 2.2.2. Sistema de logística reversa

### a) Concepção

O inc. XII, do art. 3º, da PNRS define a logística reversa como um “*instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada*”; o que é reiterado pelo art. 13, Dec. n.º7.404/2010.

Consoante se depreende da definição legal o sistema de logística reversa, calcado na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, constitui um conjunto de ações, procedimentos e meios estruturados a serem desempenhados, em maior ou menor grau de atuação, pelos subsistemas, a fim de promover a coleta de resíduos sólidos passíveis de reciclagem e/ou produtos pós-consumo e, depois, restituí-los ao subsistema empresarial para seu reaproveitamento no ciclo produtivo, seja o mesmo seja outro, ou, se não for possível, seu encaminhamento para a disposição final ambientalmente adequada.

### b) Instrumentos do sistema de logística reversa

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e o SLR serão materializados pelos seguintes instrumentos: (1) acordo setorial; (2) termo de compromisso; e, (3) regulamento (art. 15, incs. I a III, DR/PNRS).

Não sem livre de crítica é possível afirmar que a aplicação desses instrumentos dar-se-á de forma subsidiária. Ou seja, parte-se, inicialmente, para o acordo setorial, que, apesar de ter natureza contratual, segue a via da consensualidade entre os subsistemas. Se, porventura, a via de consensualidade não tiver êxito, o Chefe do Executivo expedirá decreto regulamentar para estatuir as regras do SLR. Por fim, quando não existir, em uma mesma área de abrangência, acordo setorial ou regulamento e houver a pretensão de serem fixados compromissos e metas mais rígidos do que os previstos nesses instrumentos, pode-se empregar o termo de compromisso.

Os acordos setoriais e os termos de compromisso terão abrangência nacional, regional, estadual e municipal (art. 34, da PNRS). Todavia, os instrumentos firmados em âmbito nacional terão prevalência sobre âmbito regional e estadual, e estes sobre os formalizados na esfera municipal (art. 34, §1º, da PNRS). Os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e nos termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica (art. 34, §2º, da PNRS).

### **c) Resíduos sólidos submetidos ao sistema de logística reversa e graus de responsabilidades dos subsistemas**

A PNRS, em seu art. 33, imputa aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, que são integrantes do subsistema empresarial, responsabilidade pela estruturação e operação do SLR mediante a reinserção dos produtos e embalagens pós-consumo no ciclo produtivo. Isso, porém, deve ocorrer de forma desvinculada, mas não totalmente independente, da prestação dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo Município; o que se deve em razão de dois motivos.

O primeiro revela que a responsabilidade do subsistema empresarial, à luz dos citados princípios do poluidor-pagador, da prevenção, da reparação, da subsidiariedade e demais estabelecidos no art. 6º, da PNRS, é plena, seja em sede de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos seja no âmbito da logística reversa. A intervenção estatal, portanto, dar-se-á de forma indireta pela via da regulação e/ou da fiscalização, sem prejuízo de uma atuação subsidiária, desde que apresente relevante interesse público previsto em lei. O segundo motivo tem relação com o enquadramento do SLR como serviço econômico de interesse geral, que, por conseguinte, o submete a um regime de liberdade de mercado, não se confundido, assim, com os serviços públicos de resíduos sólidos; o que será aprofundado adiante.

A PNRS e o Dec. n.º7.404/2010, como será visto posteriormente, estabeleceram, de um lado, os produtos pós-consumo que são submetidos, de forma obrigatória, ao SLR e, de outro, os demais produtos também pós-consumo, especialmente as embalagens, que podem vir a ser inseridos no SLR, desde que observadas as exigências estabelecidas em seu texto legal.



Em qualquer das hipóteses mencionadas, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, segundo o grau de responsabilidade desse subsistema, estão incumbidos de promover, de forma plena, a implantação, operacionalização e o financiamento do SLR para os produtos referidos, observando, evidentemente, os limites estabelecidos no acordo setorial ou no regulamento expedido pelo Poder Público ou, se não houver consenso, no termo de compromisso, assim como normas regulamentares do SISNAMA e do SNVS e demais leis aplicáveis (art.33, §3º, da PNRS; e, art. 18, *caput*, Dec. n.º7.404/2010). Ou seja, “a cadeia produtiva [leia-se, subsistema empresarial] tem liberdade para implementar e operacionalizar o sistema de logística reversa que entender conveniente, desde que respeitados os princípios de tutela do meio ambiente ecologicamente equilibrado”<sup>3</sup> e, ainda, a *Tríade Legal do Saneamento*, especialmente os princípios e as regras da PNRS.

Logo, o subsistema empresarial deverá desempenhar as seguintes medidas para implantação e manutenção do SLR dos produtos e embalagens pós-consumo, sem prejuízo de outras decorrentes de sua atuação no ciclo produtivo (art.33, §3º, incs. I a III, da PNRS; e, art. 18, §1º, Dec. n.º7.404/2010):

- implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;
- disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;
- atuar em parceria com organização de catadores para obtenção de materiais beneficiados decorrentes de embalagens plásticas, metálicas, de vidro e demais embalagens.

O subsistema empresarial detém responsabilidade plena com a manutenção do SLR, como prevê o §2º, do art. 18, Dec. n.º7.404/2010, “fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes ficam responsáveis pela realização da logística reversa no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas progressivas, intermediárias e finais, estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa”. Ou seja, externamente, a responsabilidade do subsistema empresarial é plena em relação ao SLR, mas, internamente, a responsabilidade de cada integrante é subsidiária, segundo o grau de participação de cada um; o que, certamente, vai impactar na estruturação do financiamento do SLR.

Em conformidade com o regime de responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos e com o princípio da subsidiariedade, o Município não vai ter o mesmo grau de responsabilidade que deterá o subsistema empresarial na implantação e manutenção do SLR.

A atuação do Município se dará mediante a execução, adequada e sustentável, dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, notadamente a coleta seletiva, a qual servirá de canal de conexão e de fonte de alimentação do SLR.

---

<sup>3</sup>LEMOS, Patrícia Faga Iglecias. *Resíduos Sólidos e Responsabilidade Civil Pós-Consumo*, São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011p. 106.

Esta é a regra geral. Excepcionalmente, o Município, de forma subsidiária, poderá vir a operar o SLR, desde que haja prévia definição de direitos e deveres em sede de acordo setorial ou de termo de compromisso firmado com o subsistema empresarial e, mais do que isso, o devido pagamento da contraprestação por este último subsistema (art. 33, §7º, da PNRS).

Sem embargo do exposto, o subsistema do Poder Público, que o Município faz parte, também tem a responsabilidade de regular e fiscalizar o setor, constituindo, assim, mais uma forma de intervenção indireta no SRL.

#### **d) Comitê Orientador para a implantação de sistemas de logística reversa**

O art. 33, do Dec. n.º7.404/2010 instituiu o Comitê Orientador para a implantação de sistemas de logística reversa, cujas funções estão estabelecidas no art. 34, composto pelos Ministros de Estado arrolados nos incs. I a V, cabendo a Presidência ao Ministro do Meio Ambiente. Afora isso, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) desempenhará a função de secretaria-executiva do Comitê Orientador, expedindo os atos decorrentes das decisões colegiadas, as quais serão tomadas por maioria simples, desde que presente a maioria absoluta dos membros (art. 33, §2º e §6º, Dec. n.º7.404/2010).

O Comitê Orientador será assessorado por grupo técnico composto por representantes de cada um dos Ministérios que já o integram (art. 33, §3º, do Dec. n.º7.404/2010). Todavia, quando estiver em deliberação temas afetos ao SLR que envolvam os demais órgãos federais, as outras esferas de Governo e a sociedade civil, estes serão convidados para integrar o grupo técnico referido (art. 33, §4º, incs. I a III, Dec. n.º7.404/2010).

#### **2.2.3. Organização de catadores no âmbito da coleta seletiva e do sistema de logística reversa**

O Município está autorizado a contratar, mediante dispensa de licitação, as organizações de catadores para a coleta seletiva, triagem, beneficiamento e comercialização de materiais passíveis de reciclagem, passando, assim, a atuar como parceiros privados na prestação dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos (art. 24, inc. XXVII, da Lei Federal nº 8.666/1993, Lei de Licitações e Contratos Administrativos – LLCA), observados os programas e as ações estabelecidos nos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos (PMGIRS), arts. 40 e 41, Dec. n.º7.404/2010, sem prejuízo das normas da LLCA e da PNRS.

Afora isso, o Município, em conformidade com sua responsabilidade compartilhada subsidiária pelo ciclo de vida dos produtos, que, por sua vez, se desdobra numa atuação também subsidiária na implantação do SLR, poderá se valer uma vez mais da contratação direta das organizações de catadores para o desempenho das atividades de coleta seletiva, triagem e beneficiamento dos produtos e embalagens pós-consumo submetidos ao SLR, sem prejuízo de outras atividades. Para tanto, será necessário

definir por meio de acordo setorial ou de termo de compromisso, a participação do Município na implementação do SLR e o pagamento da devida contraprestação pelo subsistema empresarial em prol das atividades que aquele vier a executar, ainda que indiretamente com a parceria das organizações de catadores.

O subsistema empresarial, em consonância com sua responsabilidade plena pela implantação e manutenção do SLR, também poderá buscar o apoio das organizações de catadores para obter, por meio da devida coleta e beneficiamento, as embalagens plásticas, metálicas, de vidro e demais produtos e embalagens pós consumo passíveis de submissão ao SLR.

Para tanto, o subsistema empresarial deverá se valer de contrato de prestação de serviços, cujo disciplinamento tem sede nos arts. 593 a 606 do Código Civil Brasileiro (CCB), para formalizar a contratação das organizações de catadores, consignando, de forma clara, os direitos e deveres de cada uma das partes.

Em qualquer das hipóteses relatadas acima, não há como negar que as organizações de catadores deverão estar capacitadas e preparadas para atuar tanto na parceria perante o sistema público de resíduos sólidos quanto na participação da implantação do SLR. Isso significa dizer que as organizações de catadores devem estar devidamente formalizadas, inclusive para fins de emissão de nota fiscal e, com isso, pagamento dos tributos incidentes, para que possam firmar contrato de prestação de serviços, administrativo ou não. Por outro lado, as organizações de catadores terão direito de auferir, ao mesmo tempo, renda mínima decorrente da contraprestação pelos serviços prestados e valor da venda dos materiais passíveis de reciclagem, sem prejuízo de cumprirem com os seus deveres contratuais consignados.

No intuito de reconhecer as organizações de catadores com agentes econômicos e, assim, lhes ofertar o devido apoio técnico com viés voltado para o binômio emprego e renda, o Dec. n.º 7.404/2010 previu, em seu art. 43, que a União, por meio de regulamento específico, deverá criar um programa com a finalidade de melhorar as condições de trabalho e as oportunidades de inclusão social e econômica das organizações de catadores. A integração da eficácia do dispositivo regulamentar referido ficou a cargo do Decreto nº 7.405/2010 que institui o Programa Pró-Catador, tendo por objetivo geral integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização de catadores, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos.

### **3. Aspectos institucionais do sistema de logística reversa**

#### **3.1. Relação trilateral: poder público, setor empresarial e coletividade**

O subsistema empresarial, segundo o seu grau de atuação no ciclo produtivo, deverá se incumbir, de forma integral e plena, pelas atividades decorrentes da responsabilidade

compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que, por conseguinte, vai se desdobrar na sua responsabilidade, de forma integral e plena também, de realizar a implantação, operação e financiamento do SLR, inclusive em regime de parceria com as organizações de catadores.

Em contrapartida à responsabilidade plena e integral na manutenção do SLR pelo subsistema empresarial, este faz jus a obter com escala e qualidade os produtos e embalagens pós-consumo, subordinados obrigatoriamente ou não ao SLR, para, depois da recuperação e do beneficiamento correspondentes, serem reinseridos no ciclo produtivo. Resta claro, assim, que a posição do subsistema empresarial lhe assegura, ao mesmo tempo, direitos e deveres compatíveis com o seu amplo grau de atuação no ciclo produtivo.

O subsistema do Poder Público, especificamente o Município, também goza, ao mesmo tempo, de direitos e deveres relacionados à sua posição subsidiária frente à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que, por sua vez, se desdobra numa intervenção também subsidiária no SLR. Isso porque, o Município guarda a obrigação de prestar, de forma adequada e sustentável, os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, especialmente a coleta seletiva com vista à alimentar o SLR. Por outro lado, o Município goza do direito de exigir uma prestação, igualmente adequada e sustentável do SLR, para que não haja comprometimento da saúde da população e do meio ambiente em desrespeito ao estabelecido pela PNRS.

Tal qual a posição dos demais subsistemas, o subsistema coletividade também vai assumir uma posição, em que poderá gozar de direitos e deveres, seja em sede da responsabilidade compartilhada do ciclo de vida dos produtos seja com base no SLR. Isso se explica porque, os consumidores têm o dever de segregar na origem, acondicionar corretamente e ofertar para a coleta os produtos e embalagens pós consumo, assim como possuem o direito à proteção da sua saúde e do meio ambiente para as futuras e presentes gerações.

Em suma, cada subsistema, segundo o seu grau de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, que vai se desdobrar em níveis diferentes de atuação para a materialização do SLR, possuem posições que lhes conferem direitos e deveres em prol da consecução dos objetivos geral e específicos do SLR.

Quando um subsistema descumpra o seu dever e, por conseguinte, desrespeita o direito de outro subsistema há, inicialmente, o comprometimento da posição de cada subsistema e a quebra da correlação de responsabilidades cruzadas entre os subsistemas, acarretando a perda da eficiência e eficácia do SLR.

No intuito de assegurar o equilíbrio da correlação entre os direitos e os deveres dos subsistemas e, com isso, restabelecer a posição de cada um deles, o Estado, em conformidade com a autorização constitucional para intervir, de forma indireta, na

atividade econômica em sentido amplo – em que se encarta o SLR – por conta de relevante interesse público estabelecido em lei (art. 173, da CRFB/1988), poderá instituir ambiente regulatório para ofertar a devida segurança jurídica e institucional ao SLR, possibilitando, com isso, que os objetivos gerais e específicos na PNRS sejam alcançados.

Nesse contexto, o Estado está autorizado a manejar instrumentos regulatórios e instituir entidade de regulação para promover tanto a regulação do SLR quanto a sua fiscalização, conferindo, assim, estabilidade à correlação entre os subsistemas e à manutenção da posição correspondente de cada um; o que será objeto de exame detalhado nos próximos itens.

### **3.2. Ambiente regulatório: breves considerações**

#### **3.2.1. Concepção**

A regulação abriga, de forma indissociável, as seguintes funções: (1) normativa, que constitui a edição de normas técnicas sobre atividade econômica em sentido estrito e/ou serviço público propriamente dito; (2) judicante, que permite composição de conflito entre os usuários e/ou consumidores, o setor empresarial e o Poder Público, concedente ou não; e, por fim, (3) executiva, que autoriza tanto a fiscalização quanto a imposição de sanções por descumprimento dos atos regulatórios.

Na seara da gestão do saneamento básico, em que se insere a do manejo de resíduos sólidos, a LDNSB, em seu art. 9º, inc. II, prevê que o titular dos serviços, ao promover a elaboração da sua política pública, deverá submeter os serviços de saneamento à regulação mediante a institucionalização de uma entidade para este fim.

O Município, na qualidade de titular dos serviços públicos de resíduos sólidos, também deve submeter esses serviços, independentemente de serem prestados por meio de contratos de concessão, de permissão ou de programa, ao processo regulatório, a fim de conferir segurança jurídica e institucional para todo o sistema.

Em que pese o enquadramento do SLR como serviço econômico de interesse geral – o que será aprofundado mais adiante -, não há qualquer impedimento que as atividades decorrentes da logística reversa possam ser submetidas, pelo subsistema do Poder Público, à regulação, pois, dessa forma, confere-se não só a necessária estabilidade na correlação de responsabilidades cruzadas entre todos os subsistemas, mas também à manutenção da posição de cada um deles, nos moldes já expostos.

#### **3.2.2. Instrumentos regulatórios**

O Município, no exercício de sua competência legislativa exclusiva decorrente de sua condição de titular dos serviços de resíduos sólidos, observando os limites de sua competência legislativa concorrente suplementar complementar para dispor sobre os temas transversais ao saneamento básico, está autorizado a editar o seu marco

regulatório sobre a gestão dos serviços de resíduos sólidos, estabelecendo princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos a serem observados e cumpridos por todos.

O plano de saneamento básico ou o setorial de resíduos sólidos representa, de forma efetiva, instrumento de regulação que possibilita conhecer, intervir e modelar a gestão dos resíduos sólidos. Isso se explica porque, o plano exterioriza as deficiências da gestão de resíduos sólidos e aponta as estratégias técnicas de curto, médio e longo prazos atinentes aos diferentes aspectos dessa gestão para a superação dos desafios postos.

O contrato administrativo e, se exigível a licitação, o edital de processo licitatório que tenham por objeto a contratação de prestadores para a execução dos serviços de resíduos sólidos representam, por excelência, instrumentos regulatórios do setor, pois estatuem a regulação do acesso, da disputa e da escolha pelo direito à exploração desses serviços, estabelecendo os direitos e deveres desse prestador frente à população e ao Poder Público.

Em sede do SLR existem três instrumentos que podem viabilizar a materialização desse sistema, que são: (1) acordo setorial; (2) regulamento; e, (3) termo de compromisso.

Estes instrumentos, segundo a abrangência territorial, potencial de restrição em prol da preservação ambiental e aplicação em grau de subsidiariedade, também vão representar mecanismos de regulação, mas voltados para o SLR e, por consequência, para a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Isso porque, os instrumentos condicionam a implantação e a manutenção do SLR, assim como estabelecem as bases da segurança jurídica e institucional das responsabilidades dos subsistemas.

### **3.2.3. Entidade de regulação**

As atividades de regulação, segundo as normas referidas do Dec. n.º7.217/2010, podem ser executadas pelo Município, de forma direta, por meio de órgão ou de entidade da Administração Pública direta ou indireta, inclusive consórcio público do qual participe.

O Município também pode promover, de forma indireta por meio de convênio de cooperação, a delegação das atividades regulatórias para órgão ou entidade de outro ente da Federação ou a consórcio público instituído para a gestão associada de resíduos sólidos do qual não participe, depois de formalizar o devido convênio de cooperação.

Independentemente de quem seja a entidade reguladora, é indispensável que exerça, de forma uniforme, a função de regulação e fiscalização pautada nos seguintes princípios: (1) independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira; e, (2) transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões, a teor do art. 21, incs. I e II, da LDNSB, que é repetido no art. 28, incs. I e II, do seu respectivo Decreto.



Além de uma atuação pautada nos princípios referidos, a entidade reguladora, que tem as suas atribuições estabelecidas no art. 23, incs. I a XI, da LDNSB e pormenorizadas no art. 30, inc. II, do seu Decreto, deverá perseguir objetivos específicos em prol da regulação e da fiscalização estabelecidos no art. 22, incs. I a IV, da LDNSB, o qual, por sua vez, é reiterado no art. 27, incs. I a IV, do Dec. n.º 7.217/2010.

Em suma, a entidade de regulação, a ser criada ou designada pelo Município em conformidade com a LDNSB e seu Decreto, submetida ao regime principiológico referido, goza de competência regulatória, incluída a fiscalizatória, para exercer sobre os serviços de saneamento básico, notadamente de resíduos sólidos.

Sem embargo do exposto, a entidade de regulação, também poderá ser habilitada para desempenhar função de regulação sobre o SLR, a fim de assegurar a necessária estabilidade na correlação de responsabilidades cruzadas entre os subsistemas e, ainda, manutenção da posição de cada um deles, resultando, com isso, na garantia de segurança jurídica e institucional para o sistema e, por conseguinte, para o próprio ciclo produtivo.

Nesse sentido, a entidade de regulação, calcada em sua função normativa inerente à regulação, nos termos definidos pelas normas do acordo setorial, do regulamento ou, então, do termo de compromisso, poderá editar atos regulatórios que estabeleçam as seguintes normas dotadas de dimensão técnica, econômica e social, sem prejuízo de outras extraídas, no que couber, dos comandos vazados no art. 23, da LDNSB e do art. 30, inc. II, do Dec. n.º 7.217/2010: (1) fixar padrões de qualidade e de quantidade do material passível de reciclagem a serem absorvidos pelo SLR; (2) estatuir metas de ampliação do SLR compatível com o fluxo do material a ser reinserido no ciclo produtivo; (3) estabelecer padrão remuneratório de compra e venda do material passível de reciclagem a ser adquirido pelo subsistema empresarial; (4) fixar padrões de monitoramento dos custos com as despesas do SLR a serem absorvidos no processo produtivo para mitigar as externalidades negativas; e, (5) imprimir avaliação de eficiência social, produtiva e econômica das organizações de catadores inseridas no SLR.

#### **4. Modelagem do regime jurídico do sistema de logística reversa**

##### **4.1. Interrelação entre os sistemas de coleta seletiva e de logística reversa: breves considerações**

O sistema de coleta seletiva constitui atividade integrante dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos, cuja titularidade pertence ao Município, que, por sua vez, poderá prestá-lo, direta ou indiretamente, mediante contratação de organização de catadores ou de empresas terceirizadas. Diante dessa natureza jurídica do sistema de coleta seletiva, o seu financiamento vai ser orientado por regime publicista, isto é, será remunerado por meio de taxa, tarifa ou preço público a ser cobrado dos usuários desse serviço, assim como recursos públicos advindos do Tesouro Público, se for o caso. O

mesmo entendimento se aplica às atividades de triagem e beneficiamento primário dos resíduos sólidos coletados seletivamente.

Todavia, nada impede que o subsistema empresarial seja chamado a participar do financiamento do serviço público de coleta seletiva, como também de triagem e de beneficiamento primário, complementando, assim, o aporte de recursos públicos feito pelo subsistema do Poder Público. Isso tem sua razão de ser por dois motivos, a princípio.

O subsistema empresarial, na qualidade de usuário direto dos serviços públicos de resíduos sólidos, notadamente das atividades referidas, pode e deve ser enquadrado como grande gerador, porque, além de gerarem uma grande quantidade de resíduos sólidos que impactarão no meio ambiente e na saúde da população, as suas atividades empresariais trarão um incremento no custo desses serviços que ultrapassarão a reserva do possível orçamentário, constituindo, assim, um serviço extraordinário a ser ofertado pelo subsistema do Poder Público, representado pelo Município, por sistema operacional diferenciado, cujo custeio demanda a devida contraprestação.

Afora o exposto, os serviços públicos de coleta seletiva e, ainda, de triagem e de beneficiamento primário, que são executados pelo subsistema do Poder Público, seja direta seja indiretamente, por meio de organização de catadores ou de empresas terceirizadas, guardam não apenas uma conexão, mas uma interdependência com o SLR, pois a sua implantação em larga escala e, mais do que isso, a operação eficiente permite que os resíduos sejam segregados com apuro da qualidade e, certamente, ganho de quantidade; o que torna viável a inserção desse material no SLR com vista à diminuição da dependência de matéria virgem do ciclo produtivo e ao alcance da escala de priorização do gerenciamento com o descarte dos rejeitos, segundo estabelecido no art. 9º, da PNRS

Resta claro, portanto, que o subsistema empresarial, mesmo quando não se posicione como usuário direto dos serviços de coleta seletiva, assim como de triagem e de beneficiamento primário, obterá benefícios indispensáveis e estratégicos para a manutenção do SLR decorrentes da execução desses serviços públicos pelo subsistema do Poder Público, indo muito além do que é usufruído comumente pelo restante da população.

Em suma, à luz dos princípios da isonomia em sua vertente material (art. 5º, caput, da CRFB/1988), da proporcionalidade e seus subsprincípios adequação, necessidade e proporcionalidade em sentido estrito (art. 5º, inc. LIV, da CRFB/1988 c/c art. 6º, inc. XI, da PNRS) e da sustentabilidade econômica (art. 2º, inc. VII, da LDNSB) informadores dos serviços públicos de saneamento básico, dentre eles, os de resíduos sólidos, o subsistema empresarial não só deve contribuir para o custeio dos serviços de coleta seletiva e, ainda, de triagem e de beneficiamento primário, mas aportar recursos em montante diferenciado compatível com o nível de beneficiamento usufruído com esses serviços para o SLR.



Para tanto, o subsistema empresarial será instado a contribuir para o financiamento dos serviços de coleta seletiva, bem como de triagem e de beneficiamento primário mediante pagamento de preço público, que, segundo venha a ser definido em acordo setorial, decreto regulamentar ou, em último caso, termo de compromisso, deverá fazer frente ao incremento do custo desses serviços prestados pelo subsistema do Poder Público em decorrência das atividades precípuas do SLR.

Vale ressaltar, ainda, que os usuários, inclusive o subsistema empresarial, não serão responsáveis, apenas, pelo financiamento dos serviços públicos referidos. Ao contrário, os serviços de coleta seletiva e, ainda, de triagem e de beneficiamento primário, por integrarem os serviços públicos de resíduos sólidos, podem, e devem ser submetidos ao controle social e seus instrumentos, tal qual definido no art. 3º, inc. IV, da LDNSB e especificado no art. 34, inc. I a IV e §3º a §6º do Dec. n.º7.217/2010.

O Município tem a incumbência de definir os procedimentos de gestão necessários ao acondicionamento e à disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva e, ainda, da triagem e do beneficiamento primário, que, posteriormente, serão incorporados ao SLR (art. 11, do Dec. n.º7.404/2010); o que reforça o entendimento de que o ponto de conexão entre os serviços públicos de resíduos sólidos e o SLR vai se dar justamente na etapa de triagem e de beneficiamento primário passada a coleta seletiva dos resíduos sólidos e a entrega desse material no SLR.

Os Estados podem estimular, sob o viés financeiro, os Municípios a realizarem uma gestão adequada dos serviços de coleta seletiva, assim como de triagem e de beneficiamento primário. Para tanto, os Estados, segundo critérios estabelecidos na legislação estadual, devem direcionar parte do percentual de 1/4 (um quarto), dos 25% dos recursos públicos advindos da arrecadação do imposto sobre operações ligadas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS) para os Municípios que adotarem estratégias que promovam o gerenciamento ambientalmente adequado dos serviços públicos referidos (art. 158, §4º, inc. II, da CRFB/1988). Trata-se, assim, de emprego do chamado ICMS verde ou ecológico em prol das atividades de coleta seletiva, de triagem e de beneficiamento primário, constituindo mais uma fonte de financiamento desses serviços.

#### **4.2. Natureza jurídica do SLR: análise sintética**

A atividade econômica detém concepção ampla, sendo tido, assim, como gênero que abriga, de um lado, a atividade econômica em sentido estrito e, de outro, o serviço público propriamente dito. O espectro de abrangência da primeira e da segunda espécie de atividade econômica guarda relação com a dimensão da atuação interventiva do Estado na seara econômica e com o atendimento das necessidades mínimas da população, visando, assim, promover a densificação do princípio da dignidade da pessoa humana (art. 1º, inc. III, da CRFB/1988), sem prejuízo de outros princípios constitucionais correlatos.

Com efeito, a compreensão da parcela da atividade econômica entendida como atividade econômica em sentido estrito está ligada à possibilidade de exploração lucrativa de bens e serviços em regime de ampla liberdade de mercado, observados os princípios constitucionais protetivos da livre iniciativa e outros decorrentes (art. 170, incs. I a IX, da CRFB/1988). Por outro lado, o serviço público propriamente dito, enquanto espécie de atividade econômica em sentido amplo, possui campo de abrangência mais restrito, reservando-se ao Estado, em regime de competitividade, se possível, o atendimento de demandas essenciais mínimas humanas, as quais a sociedade não consiga, por si só, satisfazê-la, segundo os princípios públicos setoriais incidentes (art. 175, da CRFB/1988).

A partir da aproximação e, por conseguinte, da interseção entre a atividade econômica em sentido estrito e do serviço público propriamente dito, surge uma terceira espécie integrante do gênero atividade econômica em sentido amplo, chamada de serviço econômico de interesse geral. Este representa um aglomerado de atividades econômicas dotadas de forte carga de interesse público abertas à ampla liberdade de mercado e, ainda, submetidas ao influxo, conjuntamente, de princípios de Direito Público e Privado, sem prejuízo de serem subordinadas à forte regulação e fiscalização estatal, em razão dos interesses difusos envolvidos.

Tendo em vista essa digressão da concepção lógico-jurídica do gênero atividade econômica em sentido amplo com as suas espécies correspondentes, é possível afirmar, não sem livre de críticas, que o SLR pode ser enquadrado como serviço econômico de interesse geral, não se confundindo, portanto, com os serviços de resíduos sólidos que são tidos como serviços públicos propriamente ditos; o que, certamente, gerará impacto não só no aspecto operacional, mas também no financiamento do sistema com vista a sua sustentabilidade.

#### **4.3. Gestão e gerenciamento do sistema de logística reversa**

A designação do SLR como serviço econômico de interesse geral vai pressupor que caberá ao subsistema empresarial, de forma plena e integral, implantar e, mais do que isso, arcar com as atividades e a infraestrutura pertinente à coleta, ao estoque e ao beneficiamento dos produtos e das embalagens pós-consumos a partir da fase de conexão com o sistema da coleta seletiva, sem prejuízo do financiamento do sistema de coleta seletiva, nos moldes expostos acima.

Tanto a gestão quanto a operacionalização do SLR devem ser submetidos à forte regulação e fiscalização de entidade reguladora, a fim de assegurar a estabilidade jurídica e institucional de responsabilidades entre os subsistemas do Poder Público, empresarial e coletividade, assim como atender aos objetivos gerais e setoriais da PNRS.

Afora esse controle institucional, é certo que o SLR também deverá ser submetido ao controle social, em que todos os envolvidos, direta ou indiretamente, nessa logística reversa tenham voz e vez. Daí, a necessidade de uma entidade gestora nacional do SLR com cunho multiparticipativo; o que será objeto de análise na sequência.

#### 4.4. Entidade gestora

A implantação do SLR em escala nacional e regional vai pressupor uma maior coordenação das ações dos diversos atores integrantes do subsistema empresarial em prol da manutenção desse sistema. Para tanto, nada impede que se crie uma entidade gestora, de âmbito nacional, que terá, além da função precípua de coordenação do SLR, as seguintes atribuições, sem prejuízo de outras:

- realizar a devida articulação com o Município ou consórcio público para receber, a partir do ponto de conexão com o sistema de coleta seletiva, o material passível de reciclagem ou de reutilização;
- promover, quando for o caso, a comercialização dos produtos e embalagens pós-consumo;
- adotar e fomentar medidas para o estímulo da eficiência e da eficácia da operação do SLR com vista a conferir escala e qualidade ao material produzido;
- submeter-se ao processo regulatório e fiscalizatório estatal;
- realizar a interface com os demais subsistemas, buscando mitigar, na medida do possível, as falhas das correlações de responsabilidades cruzadas e, ainda, da posição de cada um deles;
- promover a interface com os atores do próprio subsistema, inclusive mediante cobrança da contraprestação de cada um para fins do rateio necessário para assegurar a sustentabilidade financeira do sistema.

Uma vez que o SLR é enquadrado como serviço econômico de interesse geral e, por conseguinte, integra a atividade econômica em sentido amplo, mas segue revestida de relevante interesse público com incidência de princípios publicistas e privatistas, a entidade gestora deve ser uma pessoa jurídica de Direito Privado, ainda que sem finalidade lucrativa, mas com elevado interesse social. Com efeito, é possível afirmar, não sem livre de críticas, que essa entidade poderá ser uma associação sem fins lucrativos (arts. 44, inc. I; e, 53 e segs., do CCB) ou, então, uma fundação de Direito Privado (arts. 44, inc. III; e, 62 e segs., do CCB). Por isso, pode nascer das mãos do subsistema do Poder Público ou, então, do subsistema empresarial, sendo difícil, mas não impossível, advir da iniciativa do subsistema da coletividade, em razão da ausência de recursos, de capacidade técnica e de articulação nacional necessária.

Em qualquer um desses casos, é indispensável que as deliberações da entidade gestora sejam tomadas, de forma consensual, pelo subsistemas do Poder Público, empresarial e coletividade, sem prejuízo da participação das organizações de catadores. Com efeito, nada impede que a entidade gestora conte com um conselho de administração, em que haja assento para todos os setores mencionados, cabendo-lhe, dentre outras atribuições previstas no estatuto social, indicar o representante dessa entidade dentre os seus integrantes para mandato rotativo de, no máximo, 3 anos, vedada a recondução, por exemplo.

#### 4.5. Proposta de financiamento

Preliminarmente, vale ressaltar que a Lei Federal nº 12.375/2010<sup>4</sup>, em seu art. 5º, concedeu, até 31 de dezembro de 2014, para os estabelecimentos industriais – que são um dos atores do subsistema empresarial – crédito presumido de imposto sobre produtos industrializados (IPI) para aquisição de resíduos sólidos a serem utilizados como matéria-prima ou produto intermediário na fabricação de seus produtos. Coube ao art. 6º estabelecer as regras a respeito do emprego do crédito presumido do IPI para fins de renúncia fiscal em razão da reinserção dos resíduos sólidos na cadeia produtiva. Esta Lei foi regulamentada pelo Decreto Federal nº 7.619/2011.

Sem prejuízo do exposto, é mais do que recomendável que as demais unidades da Federação concedam isenção, redução de alíquotas ou outras possíveis formas de renúncia fiscal, que fomentem a reinserção de material passível de reciclagem e de produtos e embalagens pós-consumo na cadeia produtiva, observando, para tanto, edição de lei específica (art. 150, §6º, da CRFB/1988) e, ainda, o cumprimento das exigências estabelecidas na Lei Complementar nº 101/2000, Lei de Responsabilidade Fiscal (art. 14, inc. I ou II).

No caso dos Estados e do Distrito Federal, há que se prever o atendimento das condicionantes previstas no convênio interestadual para concessão de qualquer renúncia fiscal relativo ao ICMS (art. 155, §2º, inc. XII, alínea “g” da CRFB/1988).

Em suma, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios também estão mais do que autorizados a conferir desoneração fiscal, seja de ICMS seja de imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN), na reinserção do material em questão no ciclo produtivo.

Conforme mencionado anteriormente, na seara interna do próprio subsistema empresarial, cada ator que o integra não só possui graus diferenciados de responsabilidade, mas também participação subsidiária no SLR; o que é exteriorizado pelo comando estabelecido pelo §2º, do art. 18, do Dec n.º7.404/2010. Daí porque, cada ator do subsistema empresarial deverá arcar com um rateio do custo da implantação e manutenção do SLR, segundo o seu nível de intervenção no ciclo produtivo compatível com o material sob a sua responsabilidade.

No intuito de conferir segurança jurídica e institucional para o subsistema empresarial e possibilitar que haja eficiência e eficácia na aplicação dos recursos revertidos pelos atores desse subsistema para o SLR, é fundamental que o rateio a cargo de cada ator do subsistema empresarial consista em uma contribuição permanente, cujo percentual poderá ser fixo ou variável, segundo o custo da implantação e manutenção desse sistema. Esta contribuição se reverterá em prol da entidade gestora, para que, sob a supervisão do conselho de administração, venha a promover a aplicação referida.

---

<sup>4</sup> Define, estabelece critérios, prazo e concessão de crédito presumido do IPI para a indústria, em razão da aquisição de resíduos como matéria prima na fabricação de seus produtos.

## II – Modelagem do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo

### Introdução

A modelagem de um Sistema de Logística Reversa (SLR) objetiva delinear fluxos e conexões para os resíduos sólidos gerados e propor mecanismos reguladores da relação entre o poder público, setor empresarial e comunidade, o que não esgota as possibilidades de seu aprimoramento.

A implantação do SLR, nas suas dimensões possibilitará a efetivação de acordos entre seus responsáveis, promovendo inovações nos processos e instrumentos de gestão para o alcance de maior efetividade, eficiência e qualidade das respostas e, ao mesmo tempo, redefinirá responsabilidades coletivas em função das necessidades de controle ambiental, da saúde pública e da equidade social.

O SLR considera a consertação entre seus participantes a partir de uma unidade de princípios que, guardando coerência com a diversidade operacional, respeite as diferenças locais e regionais, agregue pactos e acordos anteriormente existentes, reforce a organização das regiões para o manejo de resíduos, fortaleça os espaços e mecanismos de controle social, insira as organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no processo produtivo, qualifique o acesso da população ao sistema, redefina os instrumentos de regulação, programação e avaliação, e valorize a cooperação técnica entre os gestores do sistema.

A modelagem apresentada neste documento procura disciplinar a questão seja para prevenir e reduzir os impactos ambientais e assegurar um elevado nível de tutela da saúde pública, seja para garantir o funcionamento do mercado e prevenir o surgimento de obstáculos, distorções e restrições em sua adoção.

### 1. Gestão regionalizada dos resíduos sólidos

Dentre as ações políticas implantadas pelo Governo Federal por intermédio do Ministério do Meio Ambiente para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos no Brasil, a regionalização dos Estados decorre da compreensão de que o manejo dos resíduos sólidos – a despeito de ser um tema de competência municipal – remete a aspectos que ultrapassam os limites de cada município e adquire relevância econômica e estratégica.

Destaca-se que não apenas a Política Nacional de Resíduos Sólidos contém as indicações e orientações para os temas da regionalização, mas um importante aparato jurídico se consolidou com vistas a incrementar e a dar apoio a práticas de cooperação entre os entes federativos, conforme tratado no Capítulo I, *Aspectos legais e institucionais dos resíduos sólidos*.

O SLR a partir da visão territorial e da gestão regionalizada deve atender além de suas particularidades, o disposto nos planos de resíduos sólidos em especial os planos

estaduais de regionalização uma vez que este será um dos suportes institucionais para favorecer a recuperação dos materiais oriundos dos resíduos sólidos, com influências diretas nos resultados dos processos de planejamento do setor.

Desta forma e a partir da visão territorial, o SLR dará suporte, por meio da uniformidade e escala, a ações e atividades para um modelo nacional.

## **2. Visão territorial da LR**

Do ponto de vista territorial, o SLR pode ser compreendido como o conjunto de competências infraestruturais (transportes, comunicações, centrais de recebimento, armazenamento e comercialização, etc.), institucionais (agências reguladoras, licenciamento ambiental, concessão de serviços públicos a empresas privadas, parcerias público-privadas etc.) e organizacionais (conhecimento e estratégias) que conferem competitividade<sup>5</sup> as cadeias produtivas que devem fazer uso do SLR.

Neste contexto, o SLR engloba processos puramente técnicos e administrativos como também o componente espacial, que se mostra essencial para uma análise de sua viabilidade técnica (planejamento e investimentos) de forma a revelar os benefícios obtidos em sua adoção.

Porém, mesmo diante de esforços e empenho, a adoção do SLR, na visão territorial, esbarra em deficiências e gargalos dos modais de transporte atualmente disponíveis nas regiões brasileiras.

Nesta relação, a adoção da multimodalidade é um componente essencial para a compreensão da fluidez do processo, uma vez que a localização das atividades correlatas não é mais tributária do desempenho meramente técnico e sim da capacidade de elaborar uma verdadeira logística territorial mobilizando os recursos econômicos, sociais, políticos e culturais.

## **3. Bases para a constituição do SLR**

Essencialmente, a constituição de um SLR resulta na ampliação do enfoque do modelo operacional dominante voltado a gestão dos resíduos sólidos, que atualmente concentra sua atenção na limpeza dos municípios e na disposição final dos resíduos, ou seja, na relação individualizada entre o titular dos serviços e o gerador de resíduos sólidos com limitações para a manutenção das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no processo.

---

<sup>5</sup> Neste contexto, a competitividade baseia-se na capacidade de satisfazer às necessidades e expectativas dos cidadãos aos quais serve, de acordo com uma missão específica.



- *Enfoque sistêmico*

O enfoque sistêmico trazido pela LR atende ao compromisso da integralidade, ao incorporar em seu objetivo os cidadãos, o setor público, o setor empresarial e as organizações de catadores, bem como no compromisso de respeitar os comportamentos interpessoais.

- *Meio ambiente*

Com relação a proteção ambiental, o SLR busca a articulação necessária entre setores, com vistas a criação das condições indispensáveis para promover, proteger e recuperar o meio ambiente com enfoque na economia de recursos naturais (reuso de materiais, destinação e disposição adequada de resíduos sólidos, minimização dos impactos ambientais, dentre outras).

- *Novas tecnologias*

Além do enfoque sistêmico, o SLR impulsiona a adoção de novas tecnologias, uma vez que ao processar resíduos restituídos seus respectivos níveis de reciclabilidade devem ser estudados, novos processos que agregam esses materiais para elaboração de novos produtos devem ser desenvolvidos e ainda, os processos de rastreabilidade dos mesmos podem ser alavancados quer por sistemas de informação, quer por mecanismos adicionais, o que possibilitará também a informatização da informação conferindo maior agilidade e transparência ao sistema.

Cabe apontar em que os processos de educação e de comunicação social constituem parte essencial em qualquer nível ou ação para a LR, na medida que permitem a compreensão e fundamentam a negociação necessária à mudança e à convergência de interesses envolvidos.

### **3.1. Multimodalidade no SLR**

A multimodalidade constitui-se num elemento chave na elaboração da viabilidade da adoção do SLR, uma vez que este deve apresentar flexibilidade suficiente para poder atender, com eficiência operacional e econômica, as necessidades de beneficiamento, estocagem, agregação de valor e redistribuição de materiais extraídos dos resíduos sólidos, além do transporte requerido. A adoção de um SLR voltado aos resíduos sólidos exigirá infraestrutura modal disponível e adequada, coordenação eficiente, informação, flexibilidade operacional e uma atmosfera institucional favorável.

#### **MULTIMODALIDADE**

Transporte realizado por mais de um modal, caracterizando um serviço porta-a-porta com uma série de operações de transbordo realizadas de forma eficiente e com a responsabilidade de um único prestador de serviços através de documento único. Para o transporte intermodal que utiliza contêiner, a carga permanece no mesmo contêiner por toda viagem.

*FONTE: IFTRANSPORTATION - 1995*

Os produtos predominantemente transportados por mais de um modal podem ser caracterizados como produtos de baixo valor agregado. Portanto, para que estes produtos sejam competitivos é indispensável um sistema de transporte eficiente, pois o custo de transporte é uma parcela considerável do valor destes produtos.

- *Vantagens da utilização da multimodalidade*
  - Contratos de compra e venda mais adequados;
  - Melhor utilização da capacidade disponível da matriz de transporte existente;
  - Utilização de combinações de modais mais eficientes;
  - Melhor utilização das tecnologias de informação;
  - Ganhos de escala e negociações do transporte;
  - Melhor utilização da infraestrutura para as atividades de apoio, tais como armazenagem e manuseio;
  - Aproveitamento da experiência internacional tanto do transporte como dos procedimentos burocráticos e comerciais;
  - Redução dos custos indiretos.

#### **4. Resíduos Sólidos sujeitos ao Sistema de Coleta Seletiva**

A PNRS em seu art. 3 estabelece a coleta seletiva como coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição. O mesmo artigo define resíduos sólidos como material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder. **Portanto, todo material ou resíduo gerado estará sujeito ao sistema de coleta seletiva (SCS).**

##### **4.1. Fluxo dos resíduos sujeitos ao SCS**

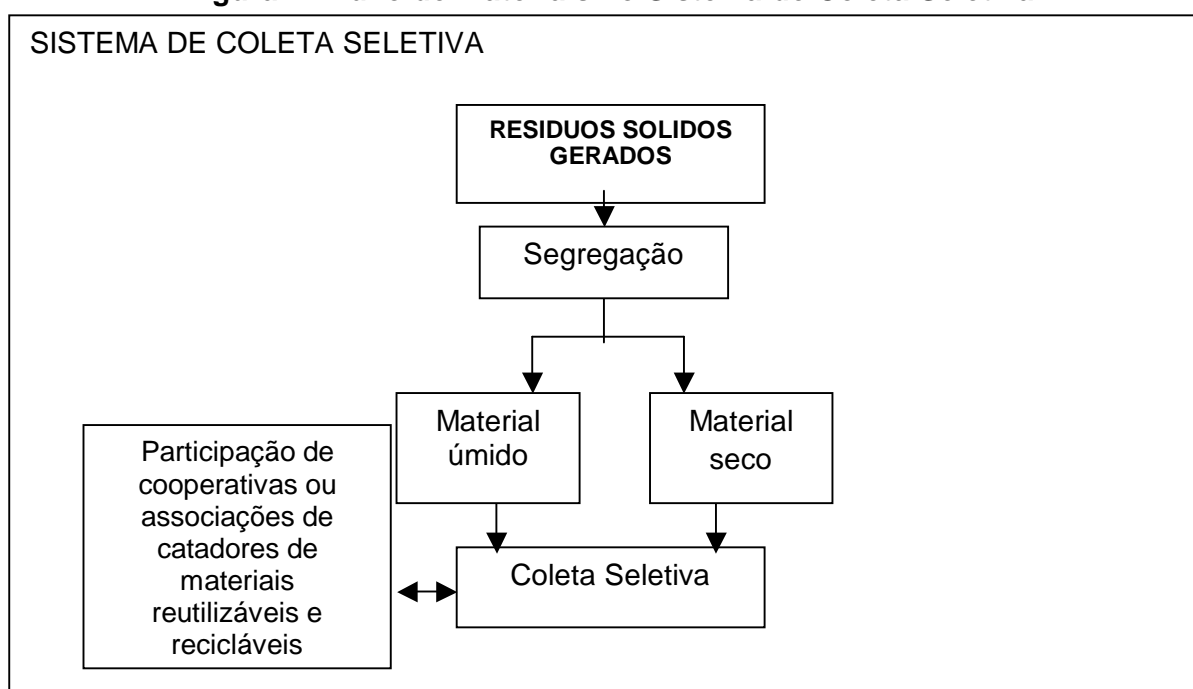
O art. 9 do DR da PNRS estabelece que a coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição e que o SCS **deve ser implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos** com no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos de resíduos (municipal ou estadual).

Os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva serão definidos pelos titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência.



Portanto o SCS (Figura 1) é composto pela segregação na fonte de materiais e em sua disponibilização para a coleta, sendo esta efetuada com a priorização da participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

**Figura 1. Fluxo de materiais no Sistema de Coleta Seletiva**



## 5. Resíduos Sólidos sujeitos ao SLR

Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, segundo o art. 33 da PNRS, estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos e embalagens após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Tais produtos foram definidos expressamente pela Lei. São eles: os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas; as pilhas e baterias; os pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A PNRS estabelece ainda que o SLR deverá ser estendido aos **produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro** e aos **demais produtos e embalagens**, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Ainda no mesmo artigo da lei (art. 33, parágrafo 2º) fica estabelecido que a definição dos produtos e embalagens considerará também a viabilidade técnica e econômica da logística reversa dos resíduos gerados.

### Quadro 3. Produtos e embalagens sujeitos ao SLR segundo a PNRS

Produtos
Agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; os pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; as lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e os produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
Produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.
Demais produtos e embalagens.

Assim, o SLR deverá ser estendido a qualquer produto e embalagem (DR/PNRS, art. 17 e 18), objeto desse estudo, onde define-se por:

**Produto:** qualquer artigo industrial ou artesanal, incluindo, entre outros, os componentes de montagem, comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro e aos demais artigos como também às embalagens que contiveram tais artigos, cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder.

**Embalagem:** elemento, composto de qualquer material, apto a conter determinada mercadoria (de matérias primas à mercadoria acabada), a protegê-las, a admitir a manipulação do produtor ao consumidor ou ao utilizador e assegurar sua apresentação.

Na implementação e operacionalização do SLR poderão ser adotados **procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis**, devendo ser **priorizada a participação de cooperativas** ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Para tal, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes **ficam responsáveis** pela realização da logística reversa no **limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno**, conforme metas, estabelecidas no instrumento que determinar a implementação da logística reversa (DR/PNRS, art.18, § 2º).

**Assim a modelagem do SLR apresentada neste documento deve observar que a realização do SLR será efetuada pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes no limite da proporção dos produtos e embalagens que colocarem no mercado interno.**

## 5.1. Impacto das embalagens na saúde pública e no meio ambiente

Conforme citado anteriormente, a PNRS estabelece que a obrigatoriedade do SLR será estendida a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente.

A atribuição de regulamentar, controlar e fiscalizar produtos e serviços que envolvam risco à saúde pública no âmbito Federal se assenta na Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA (art. 8º - Lei n. 9.782/99).

A legislação sanitária nacional já conceitua embalagens, bem como estabelece grau de risco para **produtos de venda livre** como: cosméticos e produtos de higiene pessoal, saneantes (produtos de limpeza em geral e afins, produtos para a desinfecção, esterilização, sanitização, desodorização, além de desinfecção de água para o consumo humano, hortifrutícolas e piscinas, etc).

### DEFINICAO DE EMBALAGENS – RDC N. 59/2010 – ANVISA

**Embalagem:** invólucro, recipiente ou qualquer forma de acondicionamento, removível ou não, destinado a cobrir, empacotar, envasar, proteger ou manter, especificamente ou não, produtos de que trata este regulamento;

**Embalagem primária:** acondicionamento que está em contato direto com o produto e que pode se constituir em recipiente, envoltório ou qualquer outra forma de proteção, removível ou não, destinado a envasar ou manter, cobrir ou empacotar produtos acabados; e

**Embalagem secundária:** acondicionamento que tem como finalidade agrupar e proteger embalagens primárias.

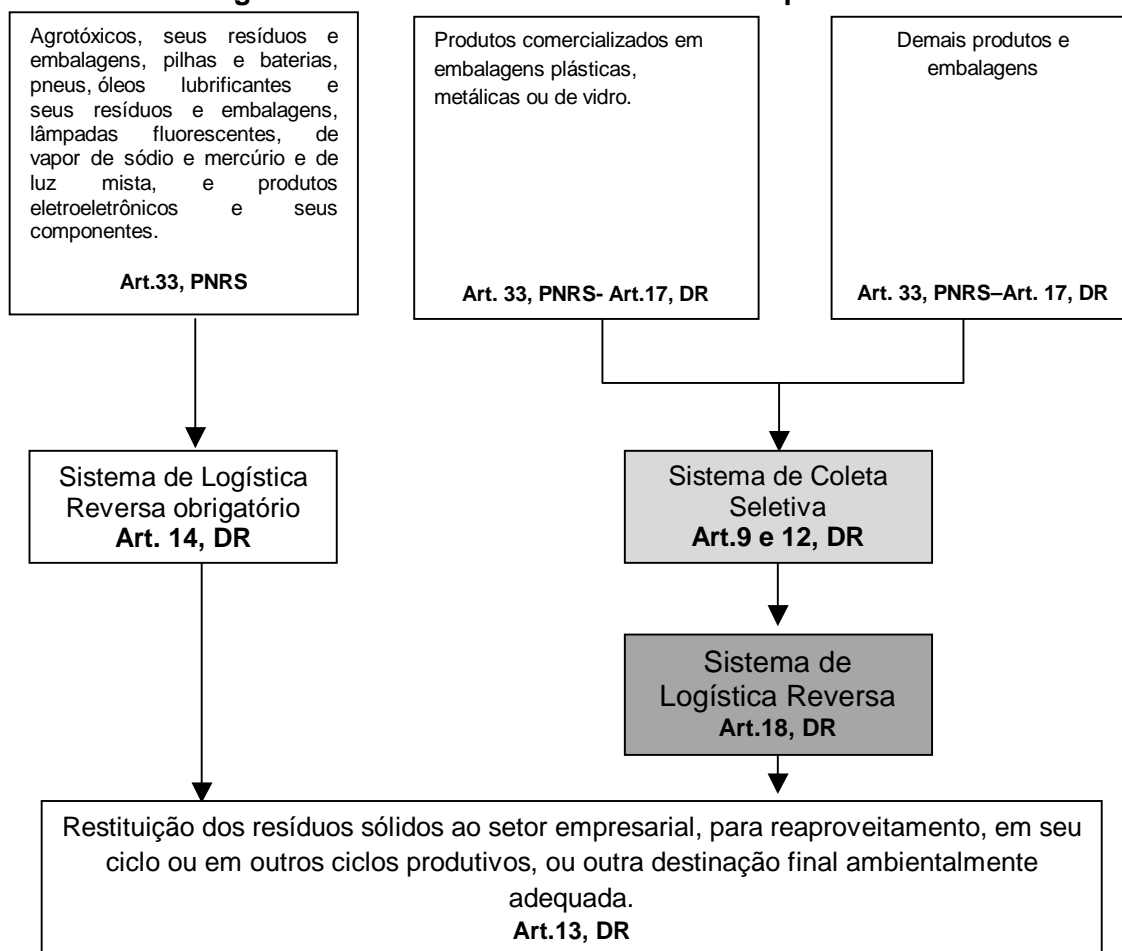
Ressalta-se que a ANVISA, em sua Resolução Nº 23, estabelece que embalagens fabricadas a partir de materiais reciclados devem ser registradas e abre espaço para que as empresas interessadas apresentem propostas para aprovação de tecnologia para fabricação de embalagens a partir de materiais reciclados.

Quanto ao impacto das embalagens no meio ambiente diversos fatores devem ser considerados para a análise dos impactos. Dentre eles o custo ambiental de sua fabricação, a origem da matéria prima, sua possibilidade de reutilização, possibilidades e limites de reciclagem, ciclo de produção, velocidade de decomposição, entre outros. Dentre estes a destinação ambientalmente inadequada.

## 6. Fluxo de materiais sujeitos ao SLR

A PNRS e seu Decreto regulamentador definiram os produtos e embalagens sujeitos ao Sistema de Coleta Seletiva e ao Sistema de Logística Reversa e os seus respectivos fluxos. (Figura 2).

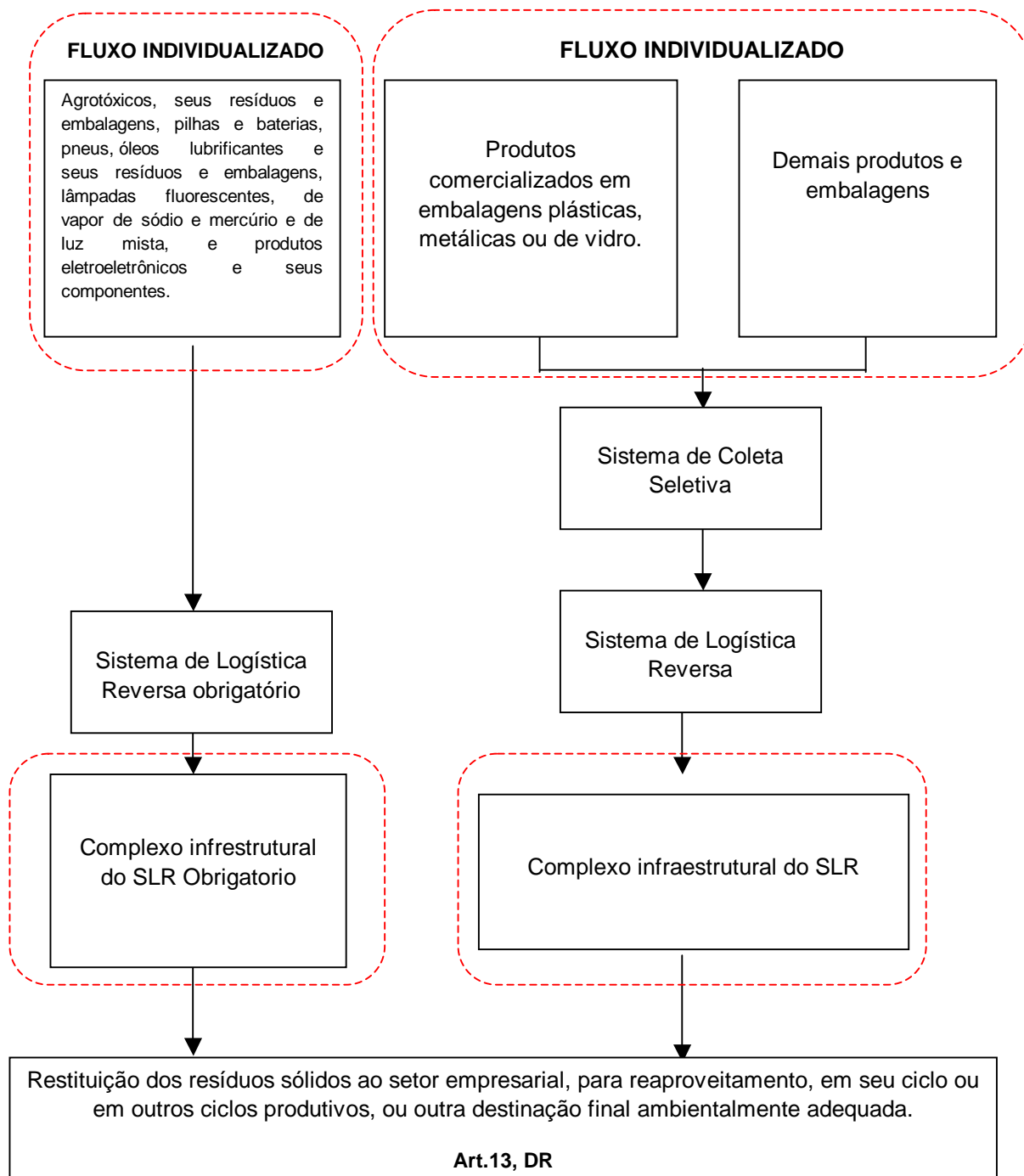
**Figura 2. Fluxo dos materiais definidos pela PNRS**



Propõe-se como cenário para o fluxo dos produtos e embalagens pós-consumo um caminho paralelo àquele dos produtos com sistema de logística reversa obrigatória (Figura 3) uma vez que a PNRS expressa que o SLR para determinados produtos deve ocorrer de forma independente do sistema de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (PNRS, art. 33).

Neste cenário, estruturas diferenciadas para distintas tipologias de resíduos poderão ser estabelecidas a exemplo do que ocorre com os agrotóxicos e suas embalagens (Lei nº 7.802/89).

**Figura 3. Fluxo independente dos produtos ou embalagens**



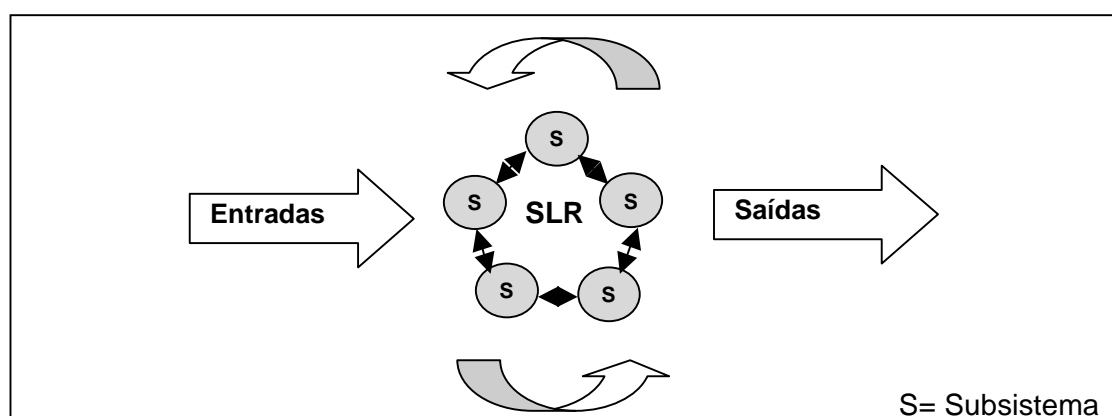
Diante dos fluxos apresentados é necessário que se destaque a conexão entre as etapas dos sistemas de coleta seletiva e SLR para que seja possível, em um esforço único, caracterizar o conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a restituição dos produtos e embalagens capturados pela coleta ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos ou outra destinação final ambientalmente adequada, o que conjugará a potencialidade do SLR como um instrumento de desenvolvimento econômico e social (PNRS art. 3).

## 7. Sistema de Logística Reversa

O Sistema de Logística Reversa é compreendido como um instituto que caracteriza sua existência a partir de uma interação mútua entre as partes ou elementos que o constituem. A fronteira desse sistema implica na definição de seu objetivo ou fim, o que foi devidamente definido pela Lei: “viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.

Assim, como já desenvolvido no Capítulo I deste Estudo, o SLR para os resíduos sólidos deve ser definido como um grupo de subsistemas interrelacionados que trabalham rumo a uma meta comum (proteção do meio ambiente e salvaguarda da saúde pública), recebendo insumos (entrada do sistema) e produzindo resultados (saída do sistema) em um processo organizado. Por entrada entende-se os resíduos sólidos e por saída entende-se a restituição dos resíduos sólidos aos ciclos produtivos ou destinação final ambientalmente adequada (Figura 4).

Figura 4. Sistema de Logística Reversa



### 7.1. Natureza do sistema de logística reversa

No caso específico do SLR para os resíduos sólidos, mesmo que a estrutura de seus subsistemas se modifique, a estrutura que o fundamenta permanece invariavelmente intacta às mudanças que poderão ocorrer e esta característica básica de sua natureza o individualiza como um sistema aberto (Quadro 4), que deverá **interagir com o meio, reajustando-se às mais variadas condições encontradas.**

**Quadro 4. Características do SLR para resíduos sólidos**

Classificação	Tipologia	
Natureza	Fechado	Sistema que não apresenta intercâmbio com o meio que o circunda, pois é hermético a qualquer influência externa. Determinísticos e programados.
	Aberto	Sistemas que apresenta relações de intercâmbio com o meio (entrada e saída). Trocam matéria e energia regularmente e são eminentemente adaptativos, pois, reajustam-se constantemente às condições do meio.

Fonte: BERTALANFFY, L.v. - *Teoria Geral dos Sistemas*

Tal como se teoriza, um SLR voltado para a gestão dos resíduos sólidos deve ser **aberto** e apresentar subsistemas que além de se relacionarem, possuam metas comuns, o que proporcionará a capacidade de reajuste às condições impostas pela capacidade da população em gerar resíduos e de sua recuperação de forma ambientalmente adequada.

**7.2. Subsistemas do sistema de logística reversa**

Conforme apresentado anteriormente, o SLR para os resíduos sólidos é formado pelos subsistemas do poder público, do setor empresarial e da coletividade (Figura 5), descritos no capítulo III, Seção I da PNRS.

As organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis participam dos subsistemas, mas não se conformam como tal, uma vez que poderão exercer atividades em conjunto aos demais.

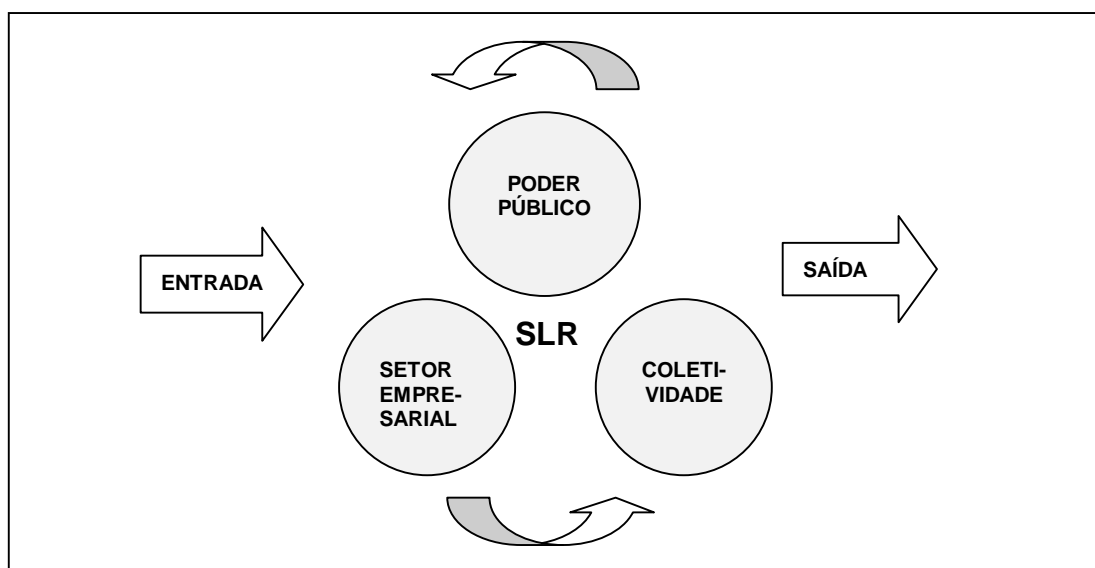
Dos subsistemas instituídos serão conformados os participantes do SLR (Quadro 5)

**Quadro 5. Conformação dos subsistemas**

Subsistema	Atividade conjunta
Poder público	Organização de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis
Setor empresarial	
Coletividade	



**Figura 5. Subsistemas do SLR para os resíduos sólidos**



As atribuições da responsabilidade compartilhada, instituída pela Seção II da PNRS, devem estar distribuídas entre os subsistemas em maior ou menor grau, porém mantendo uma conexão entre os mesmos. Assim, todas as atividades, processos ou prestação de um determinado serviço, envolverão os subsistemas do SLR, cada qual com sua função específica (Quadro 6).

**Quadro 6. Funções dos subsistemas**

Sistema	Subsistema	Funções
SLR	Poder público	Implantar o SCS (titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos)
	Setor empresarial	realizar a logística reversa no limite da proporção dos produtos colocados no mercado interno
	Coletividade	segregar, acondicionar e disponibilizar os resíduos para coleta

## 8. Etapas dos sistemas

### 8.1. Sistema de Coleta Seletiva

Conforme disposto no DR/PNRS em seu art. 9, a coleta seletiva:

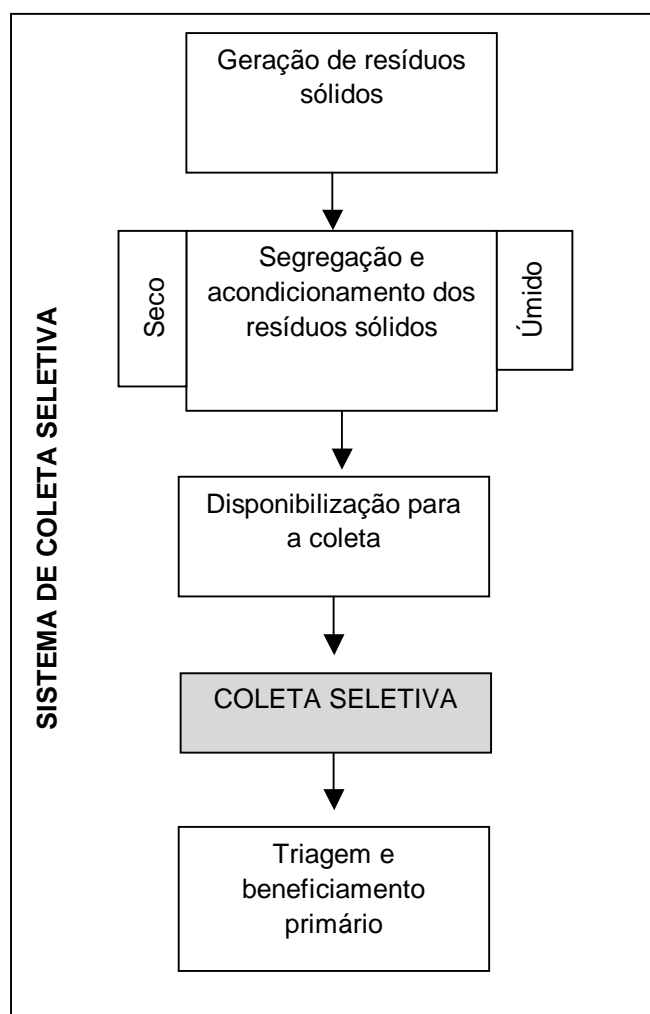
- dar-se-á mediante a **segregação prévia** dos resíduos sólidos, conforme sua constituição ou composição;
- será implantada pelo titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos que deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em

suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos de resíduos sólidos;

- c. terá foco na segregação e disponibilização adequada dos resíduos gerados, efetuada por seus geradores;
- d. será definida pelo titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência (procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva);
- e. deverá priorizar em suas etapas ou atividades **a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis** constituídas por pessoas físicas de baixa renda (art. 11, DR/PNRS).

Desta forma, integrarão o sistema de coleta seletiva, as atividades de segregação e acondicionamento, disponibilização para a coleta, coleta e transporte às unidades de triagem e beneficiamento e a triagem e beneficiamento primário (Figura 6).

**Figura 6. Etapas do sistema de coleta seletiva**

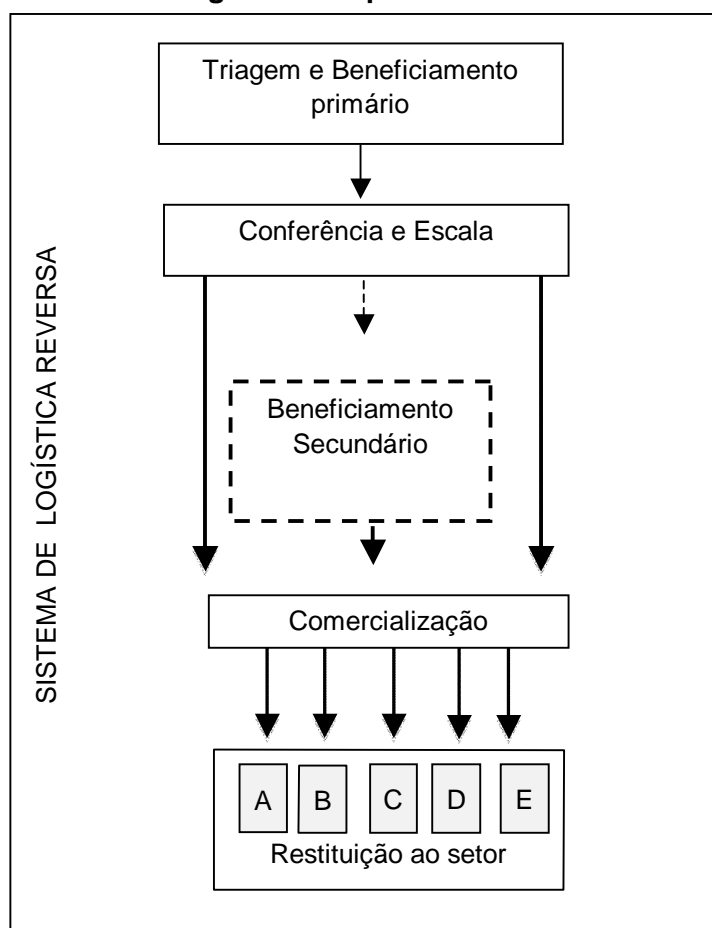


Ao considerar que os resíduos que ingressaram no sistema de coleta seletiva foram devidamente segregados, estes estarão aptos a alimentar o SLR. Por esta razão a coleta seletiva representa um instrumento estratégico para atingir os objetivos de recuperação da matéria prima oriunda dos resíduos sólidos conforme preconiza a PNRS.

## 8.2. Sistema de Logística Reversa

As etapas do SLR são compostas por atividades de triagem e beneficiamento primário dos resíduos sólidos, conferência e escala, beneficiamento secundário (no caso de alguns setores produtivos) e comercialização da matéria prima secundária. Dependendo de aspectos ligados a localização do parque reciclador, custo de transporte e valor agregado do produto, a materia prima beneficiada poderá ser estocada previamente a sua comercialização (Figura 7).

Figura 7. Etapas do SLR



## 9. Conexão dos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa

A necessidade de recuperação da matéria prima oriunda dos resíduos sólidos imposta pela PNRS no **limite da proporção dos produtos colocados no mercado interno** leva o subsistema empresarial a necessidade de, a um custo reduzido, reverter os materiais de seus produtos para transformá-los posteriormente.

As organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, quando inseridas no processo produtivo são conduzidas a formar escala, a concentrar a demanda nas operações de forma a comercializar os materiais transformados. Este será o *input* do subsistema empresarial para promoção de sua reutilização ou reciclagem.

O subsistema público deve promover e gerir os serviços de limpeza pública oferecidos a população. Neste contexto, o subsistema público promove e gere o SCS e o SLR por meio de suas respectivas instruções. Os consumidores tem uma importante participação uma vez que estes devem assumir suas responsabilidades na segregação e disponibilização de seus resíduos (*input* para os sistemas).

Dessa forma, o SLR se mostra como o elo de ligação entre os subsistemas, pois permite realizar operações de limpeza urbana, coleta, estocagem, trânsito e concentração/desconcentração de mercadorias, comercialização, reciclagem, recuperação de matéria prima, com a manutenção da relação entre a segregação e coleta dos resíduos (montante) e sua restituição (jusante).

O art. 36, II da PNRS estabelece que no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos a implantação da coleta seletiva.

Já o art. 10 do DR/PNRS estabelece que os titulares do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, definirão os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva. Portanto, o sistema de coleta seletiva se mostra dependente das definições e procedimentos demandados pelo Poder Público.

Como o SLR se constitui em um serviço econômico de interesse geral, cabe a iniciativa privada, segundo o seu grau de atuação no processo produtivo, se encarregar das atribuições no âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Mesmo que a coleta seletiva seja fundamental para a alimentação do SLR, as diferentes naturezas permitem, que o ponto de conexão dos Sistemas ocorra no momento em que os materiais coletados pelo sistema de coleta seletiva se encontrem à disposição para triagem e beneficiamento.

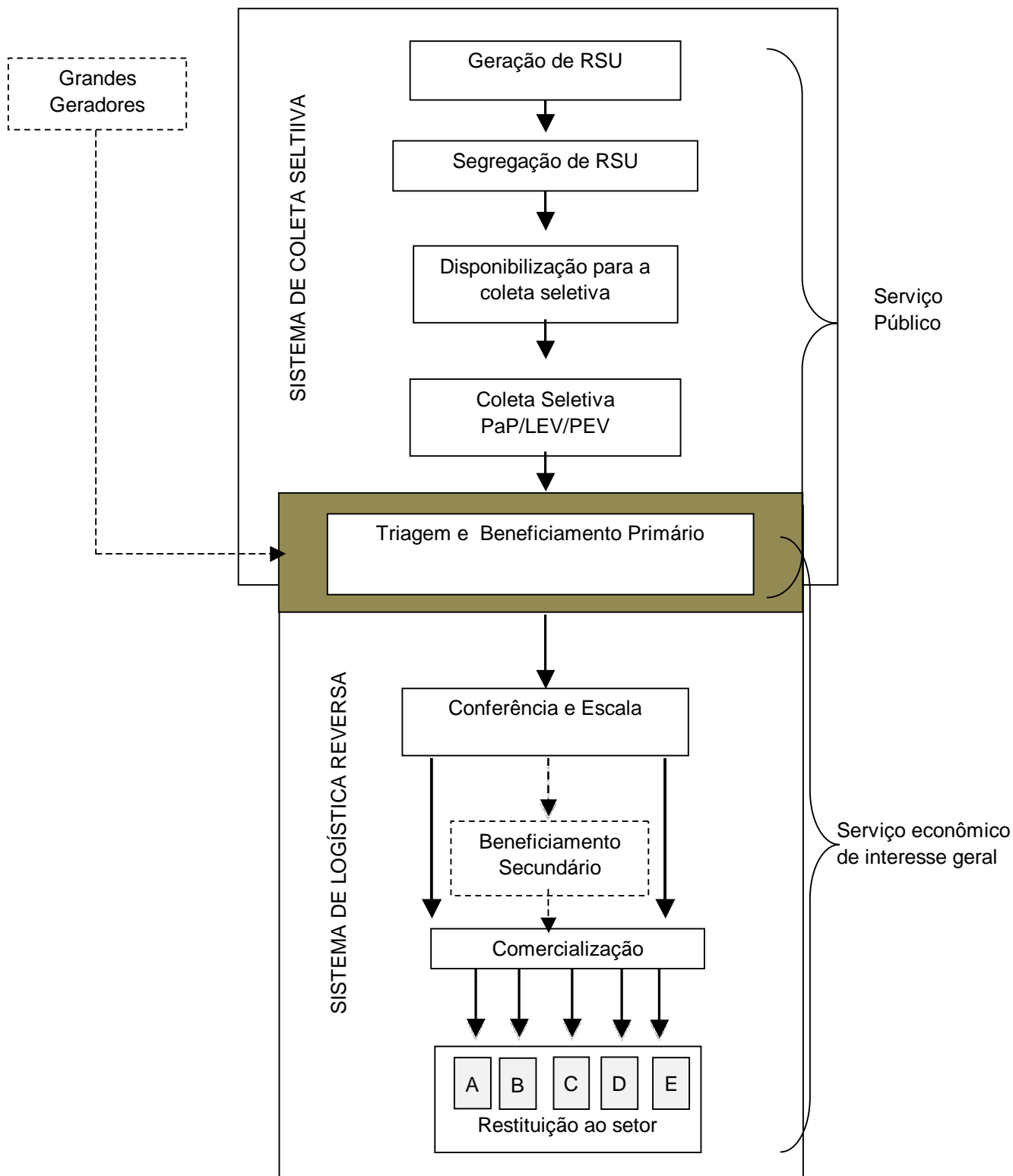
Contudo, considerando o fato de que a responsabilidade do setor empresarial engloba o ciclo de vida do produto e este tem início ainda na extração da matéria prima ou na utilização da matéria prima secundária para produção, distribuição e consumo de bens, deve-se considerar a possibilidade deste setor subsidiar, em algum grau o sistema de coleta seletiva sob responsabilidade do poder público.

Para os resíduos de SLR obrigatória postos (desde que devidamente preparados) para conferência e escala poderão ter maximizada a sua utilização ao receberem esses

resíduos para armazenamento (art. 18, §1º DR/PNRS) para posterior retorno aos seus responsáveis, uma vez que o SLR é um serviço econômico de interesse geral.

Caso o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por meio de acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, se encarregue de atividade de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, as ações do poder público deverão ser devidamente remuneradas (art. 33, §7, PNRS). Caberá portanto o levantamento dos custos agregados aos materiais dispostos no ponto de conexão dos sistemas ou seja, na triagem e no beneficiamento primário uma vez que esta se mostra como uma atividade parte do Sistema de Coleta Seletiva (Serviço Público).

**Figura 8. Conexão dos sistemas- Etapas**



## 10. O complexo infraestrutural do SLR

O art. 18, DR/PNRS, estabelece que na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa poderão ser adotados **procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis**, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais reutilizáveis ou recicláveis.

No SLR a instituição de postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis se assenta na instituição de um complexo de estruturas que possibilitará transportar materiais ou mercadorias de um grande conjunto de origens para conjunto relativamente pequeno de destinos sem, no entanto, deixar de adotar as premissas básicas estabelecidas no campo do conhecimento da logística tradicional.

Conforme instituído pelo DR/PNRS, a estruturação de etapas que atendam as bases do SLR demandará a instalação de infraestruturas que propiciarão efetuar operações voltadas a redistribuição da matéria prima extraída dos resíduos sólidos.

A infraestrutura demandada pode ser definida como instalações físicas que possibilitam atuar em uma nova lógica de coleta de resíduos, beneficiamento e redistribuição de materiais.

A estruturação das etapas em associação com a infraestrutura demandada, permitirão o ganho de escala, a potencialização da geração de trabalho e emprego e a centralização física para a restituição dos resíduos sólidos a seus responsáveis dentro do território nacional.

Um pré-requisito importante para o estabelecimento da infraestrutura é que os objetivos públicos e privados, mesmo diferentes entre si, não podem ser conflitantes. Estes devem possibilitar intensa comunicação entre Estado e mercado, de forma que toda a base institucional e técnica deva atender aos interesses das duas perspectivas.

Concomitante às infraestruturas físicas, torna-se necessário a criação de estruturas normativas que darão sustentação legal às ações, principalmente no uso da infraestrutura projetada e sistemas técnicos e, conseqüentemente, no uso do território por parte dos subsistemas que compõe o SLR.

A infraestrutura mínima necessária para a instituição do SLR pode ser composta por uma única unidade física que permita a operacionalização de todas as etapas – triagem e beneficiamento primário, conferência e escala, beneficiamento secundário e comercialização - ou por um complexo de unidades aqui denominadas por Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário - GTB, Central de Conferência e Escala – CCE e, em alguns casos Polos de Estocagem por setor produtivo (PE). A definição da infraestrutura ideal deve conjugar facilitação do transporte, logística, suporte operacional, processamento industrial etc.



A infraestrutura física do SLR é, além de parte da estratégia para restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, elementos que atenderão a vários objetivos funcionais:

- 1) racionalizar o transporte de resíduos recicláveis;
- 2) centralizar estoques de materiais;
- 3) triar e beneficiar os resíduos sólidos restituíveis;
- 4) processar a matéria prima secundária;
- 5) facilitar as transferências, possibilitando o intermodalismo;
- 6) efetuar despachos das mercadorias processadas;
- 7) realizar carregamento e descarregamento de matérias primas;
- 8) racionalizar a coleta e distribuição de cargas com caminhões menores trafegando a distâncias também menores;
- 9) oferecer uma gama de serviços logísticos, como espaços de estocagem rápida para otimização dos fluxos (concentração e redistribuição para o setor empresarial), etc.

Ao considerar as especificidades nacionais a implantação do complexo requerido pelo SLR não poderá ser padronizado, ou seja, cada unidade assumirá uma característica que será definida de acordo com a “vocalização produtiva” da região ou local onde será instalado. Dessa forma, os estudos para a instalação destes locais e sua respectiva quantificação deverá estar baseada nos planos de regionalização dos Estados, no encadeamento produtivo (mercado) da região e na multimodalidade requerida.

Frente a diversidade das regiões brasileiras e das possíveis dificuldades encontradas em seus modais, vários arranjos de unidades poderão ser implementados, desde que estes atentem seus objetivos funcionais. No caso específico de regiões metropolitanas estas podem se valer de um número maior de GTB quando comparadas as regiões de menor densidade populacional. O capítulo III deste Estudo apresenta algumas modulagens para o SLR tomando como base diferentes portes populacionais.

## **11. Infraestrutura necessária para compor o SLR**

Em qualquer cenário a se adotar, para possibilitar a implementação do SLR será necessário contar com infraestrutura que atenda as necessidades de cada um de seus participantes (Art. 18, DR/PNRS).

Para o atendimento a essas necessidades, bem como, uniformizar e organizar em território nacional o SLR será necessário dispor de unidades estruturantes tanto no âmbito municipal quanto no estadual, uma vez que o SLR estará encarregado de receber materiais de um grande número de pontos e encaminhá-los de forma concentrada à restituição a quem os produziu.

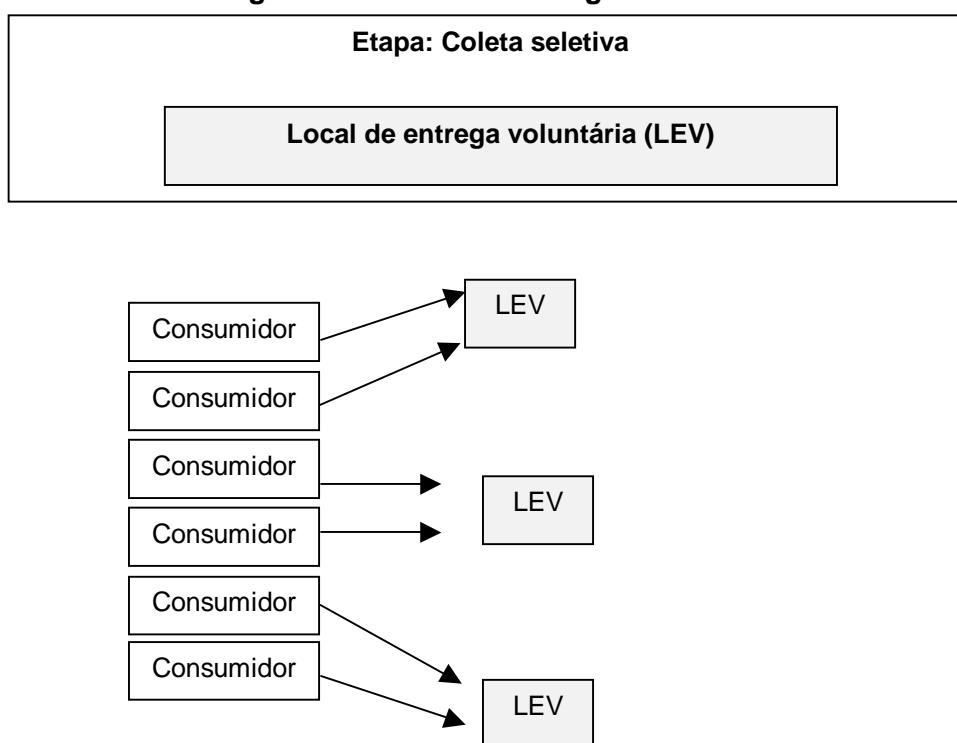
### 11.1. Âmbito Municipal

Para possibilitar o recolhimento dos materiais gerados pelos consumidores estabelecidos nos municípios e para que seja possível concentrar as ações do Sistema de Coleta Seletiva as seguintes unidades de apoio são indicadas:

- **Locais de entrega voluntária (LEV)**

Áreas organizadas, dispostas em pontos estratégicos nos municípios aptos a receberem materiais recicláveis segregados previamente. O local de sua fixação e o modelo a adotar é dependente do disposto nos respectivos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. (Figura 9).

**Figura 9. Locais de entrega voluntária**



*Finalidade:* propiciar o recebimento de pequenas quantidades de produtos e embalagens pós consumo segregadas pela população, a fim de facilitar seu encaminhamento para os Galpões de Triagem e Beneficiamento.

*Volume recebível:* para consentir o correto funcionamento dos pontos, o volume de produtos e embalagens pós consumo aceitável deve ser compatível com a capacidade de recepção dos materiais a restituir. Para quantidades mais elevadas, os resíduos deverão ser entregues diretamente nos Galpões de Triagem e Beneficiamento.

A modalidade operacional para a execução da coleta seletiva (porta a porta, por meio de locais ou postos de entrega, ou na combinação destes ou ainda por meio de outras tecnologias) deve obedecer o estabelecido nos Planos Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos (art. 18, PNRS), entretanto o destaque dado ao LEV neste documento representa a tendência de facilitação do retorno de materiais no contato direto com o consumidor, o que poderá ter impacto positivo na qualidade do material retornado.

Tanto para o SCS quanto para o SLR a seguinte infraestrutura será necessária podendo ser composta por uma ou mais unidades físicas:

- **Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário (GTB)**

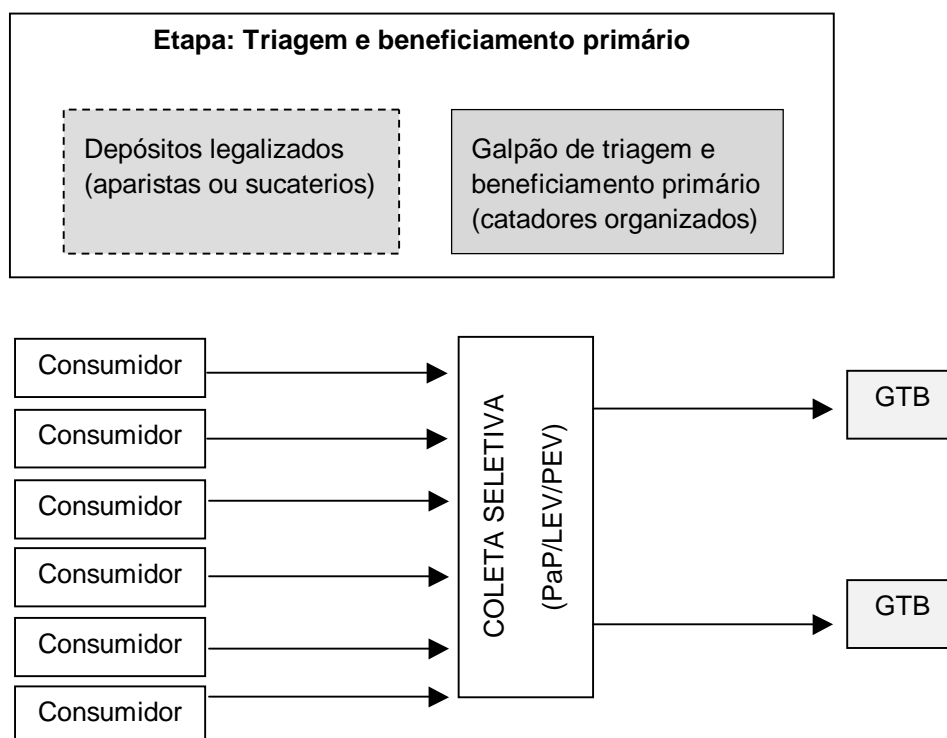
Locais organizados para receber os resíduos secos oriundos da coleta seletiva e dos pontos ou locais de entrega voluntária.

*Finalidade:* receber, segregar e realizar o beneficiamento primário dos resíduos coletados no sistema de coleta seletiva.

*Recebimentos adicionais:* poderão ser recebidos nestes pontos outros materiais, em conformidade com os acordos setoriais efetuados entre o setor público e privado (lâmpadas, pilhas e baterias, óleo de cozinha, entre outros).

**ACORDO SETORIAL PARA RECEBIMENTOS ADICIONAIS NA GTB**

**Figura 10. Galpão de triagem e beneficiamento primário**



### 11.2 Âmbito Intermunicipal ou Regional

Para possibilitar a conferência e escala dos materiais triados e beneficiados nas GTBs, será necessária a implantação de centrais de conferência, escala e beneficiamento secundário, que podem funcionar na mesma infraestrutura física das GTBs ou em unidades físicas independentes. Essas unidades deverão estar devidamente equipadas e com a capacidade técnica necessária para receber os materiais previamente segregados e armazená-los por um período mínimo de três meses.

- **Central de conferência, escala e beneficiamento secundário (CCE)**

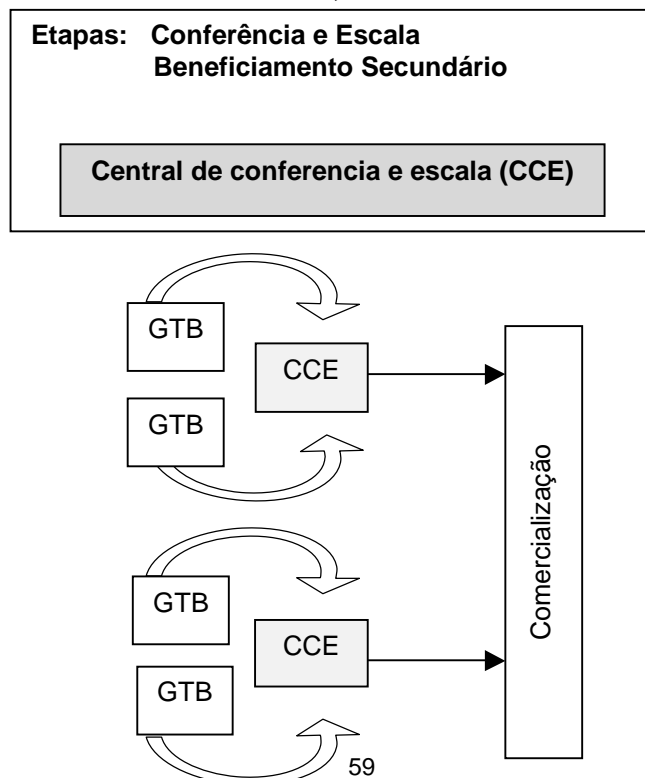
Locais organizados no âmbito municipal ou intermunicipal, previstas nos respectivos planos de regionalização, ou no âmbito Estadual.

*Finalidade:* receber e armazenar resíduos triados e beneficiados de forma primária para possibilitar sua conferência, seu beneficiamento secundário para a produção de matéria prima secundária, possibilitando escala e conseqüente agregação de valor ao material. A comercialização da matéria prima secundária também poderá ocorrer diretamente das CCEs.

*Recebimentos adicionais:* poderão ser recebidos nestas centrais outros materiais, a serem definidos nos **acordos setoriais** efetuados entre o setor público e privado.

**ACORDO SETORIAL PARA RECEBIMENTOS ADICIONAIS NA CCE**

**Figura 11. Central de conferência, escala e beneficiamento secundário**



### 11.3. Âmbito Regional ou Estadual

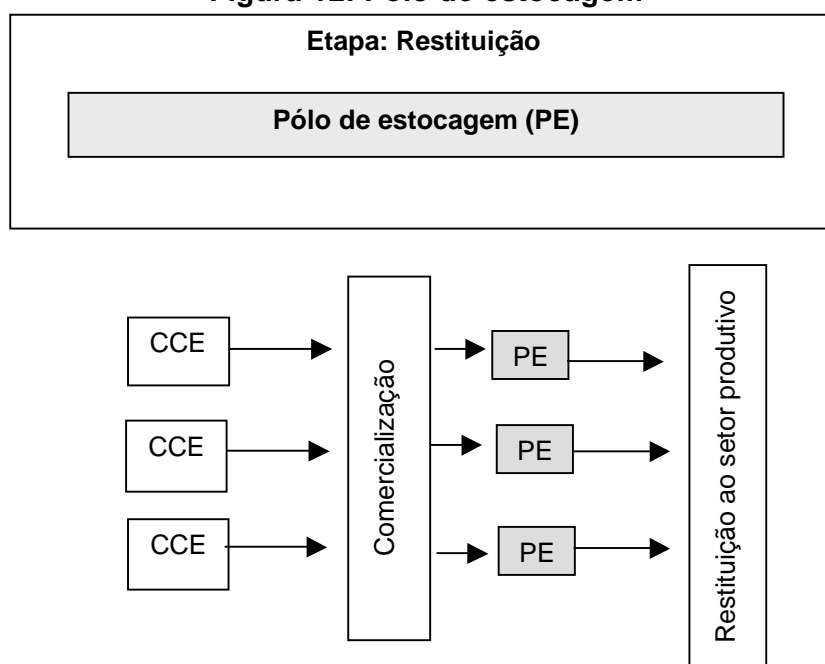
- **Pólo de Estocagem (PE):**

Pólos instalados por setor produtivo – vidro, papel e papelão, plástico e metal –, com abrangência regional ou Estadual, equipados para receber os materiais beneficiados para sua restituição ao setor empresarial.

*Finalidade:* receber, guardar, conservar e disponibilizar os materiais voltados à recuperação ou reciclagem por setor produtivo.

O PE poderá estabelecer parceria entre os depositantes, devendo aceitar o depósito de mercadorias oriundas de GTB ou CCE, a não ser que a mercadoria destinada ao armazenamento não seja tolerada por qualquer motivo estabelecido nos respectivos regulamentos, se não houver espaço para a sua acomodação, ou se, em virtude das condições em que ela se achar, puder danificar as já depositadas.

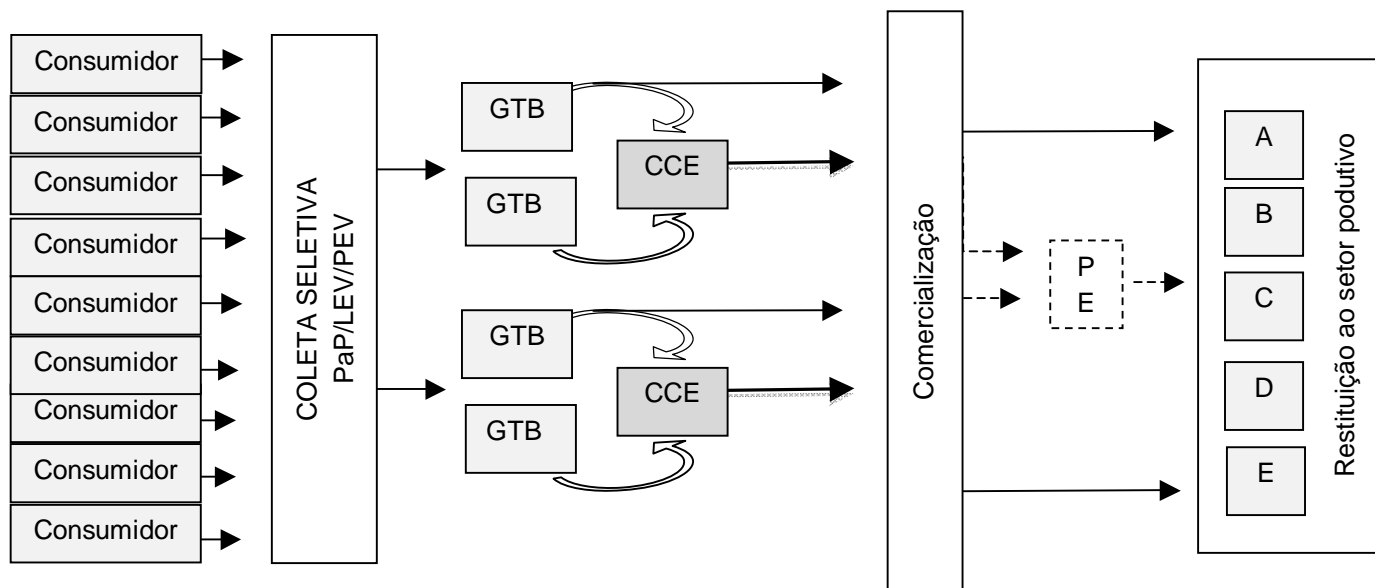
**Figura 12. Pólo de estocagem**



### 11.4. Processo de retorno e restituição de materiais no SLR

O SLR assume a potencialidade de colocar a disposição do setor empresarial os materiais ou matérias primas secundárias para serem objetos de utilização em seus processos produtivos.

**Figura 13. Processo de retorno e restituição de materiais**



Um ponto importante a ser destacado é que poderá haver múltiplas combinações da infraestrutura proposta, uma vez que estas dependem do tipo de material recebido, da sua localização em relação ao mercado consumidor ou outros destinos, bem como da capacidade instalada das mesmas frente ao volume recebível.

**12. Cadeia de valor do SLR**

A cadeia de valor em qualquer setor é o conjunto de atividades criadoras de valor, desde as fontes de matéria prima básica, passando pelos fornecedores de componentes intermediários, até o produto final entregue nas mãos do consumidor.

**VALOR**

Quantificação da relação entre a satisfação das necessidades e os recursos necessários para satisfazê-la. Pode ser expresso por:

$$V=(Q/\$)$$

Onde:  
 V = valor  
 Q = somatório das qualidades de um produto ou serviço  
 \$ = o montante pago para usufruir das qualidades.

**PREÇO**

Valor monetário estabelecido e aceito pelo vendedor para efetuar a transferência de propriedade de um bem. No preço, pode ou não estar incluído além do custo, o eventual lucro ou prejuízo expresso numericamente associado a uma mercadoria, serviço ou patrimônio e seus custos diretos, despesas variáveis, despesas fixas e proporcionais e lucro líquido adequado.

$$P = C + V$$

Onde:

P= Preço

C= Custos diretos

V= Custos variaveis ( despesas variaveis, fixas e proporcionais, lucros ou prejuizos)

Na estruturação da cadeia de valor (Figura 14) do SLR, considerando seus subsistemas, identifica-se nas etapas apresentadas, atividades primárias que abrangem a logística convencional, as operações, o marketing, as ações de venda, de desenvolvimento, de aquisição de tecnologias, de recursos humanos, de capacitação e de gerenciamento.

No estudo de valor do SLR, há o entendimento de que o montante que um determinado consumidor final está disposto a pagar pelo produto, não representa o valor, mas sim o preço, porém o valor no SLR deve ser mensurado na relação preço - proteção sócio ambiental, além da importância que o produto representa.

Caso o setor produtivo fortaleça os elos da cadeia de valor este terá maior capacidade de conquistar a sua vantagem competitiva, por meio de ações internas (planejamento, compra, produção, venda) e externas (fornecedor, distribuidor, comprador atacadista, comprador varejista, consumidor final).

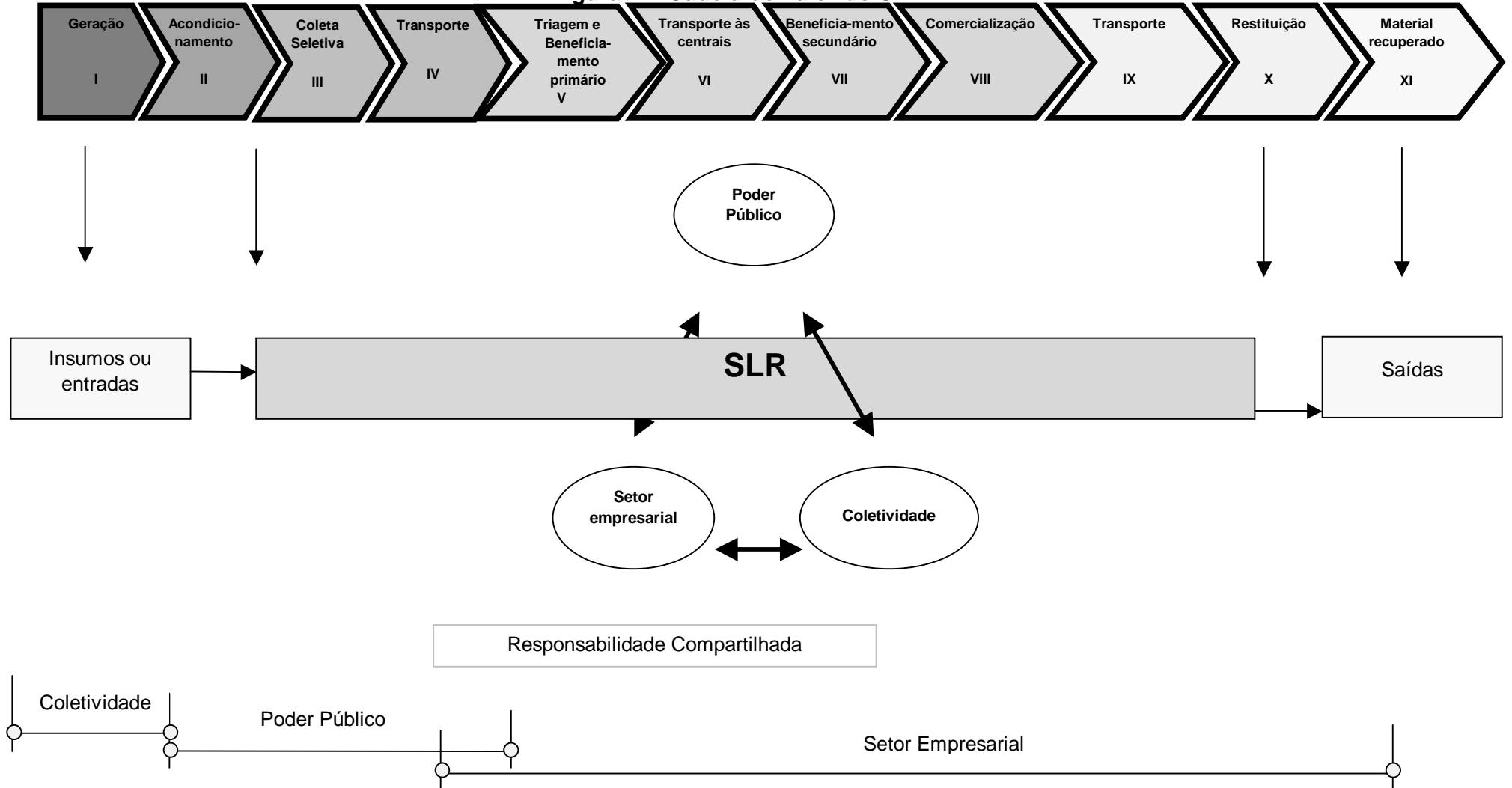
Além do aspecto de valores agregados, a atuação das organizações de catadores no processo produtivo (Figura 16) tende a otimizar as margens de lucro e de participação no mercado das empresas consumidoras de matéria prima secundária, reduzindo seus custos ambientais, o tempo de produção, a redução do consumo de energia e aumento da qualificação dos produtos gerados por meio da responsabilidade social.

Neste entendimento e para que o elo da cadeia de valor não se rompa, a mensuração e quantificação das matérias primas secundárias consumíveis não poderão ser consideradas pelas empresas consumidoras como estoque de isolamento, mas sim como estoque em trânsito, como mercadoria a ser escoada.





Figura 14. Cadeia de valor do SLR





### 13. Inserção das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na cadeia produtiva

Atualmente o trabalho executado pelas organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis se baseia na coleta, triagem e beneficiamento primário dos resíduos sólidos. A execução destes serviços é na maior parte dos casos, uma atividade dependente dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Ainda que os serviços executados possam ser contabilizados economicamente, as organizações de catadores não se encontram enquadradas como parte efetiva na cadeia de valor e a contabilidade dos serviços executados depende em grande parte do anseio do poder público e dos cidadãos. (Este aspecto será tratado no Capítulo IV – Avaliação dos benefícios socioeconômicos da implantação do SLR).

No SLR a inserção dessas organizações na real cadeia de valor (geração de trabalho emprego e renda) pode ocorrer tanto nas etapas da coleta seletiva (Cenário I) quanto na etapa do beneficiamento dos materiais (Cenário II) que é responsável pela produção de matéria prima secundária para o consumo do parque reciclador nacional (Figura 15).

Neste momento, será necessário apreciar dois importantes conceitos sobre matéria prima e matéria prima secundária.

**Matéria prima:** toda a substância com que se fabrica alguma coisa e da qual é obrigatoriamente parte integrante.

**Matéria prima secundária:** material extraído dos resíduos sólidos após beneficiamento ou preparação específica.

Desta forma, com a inserção das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis no SLR reconhece-se um elo importante na cadeia de valor e dá-se real autonomia para atuação no mercado (Figura 16), uma vez que neste caso específico, produzir é obter insumos e beneficiá-los na forma de matérias primas secundárias para o consumo final (recuperação ou reciclagem).

**Figura 15. Cenários para a inserção dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis na cadeia produtiva**

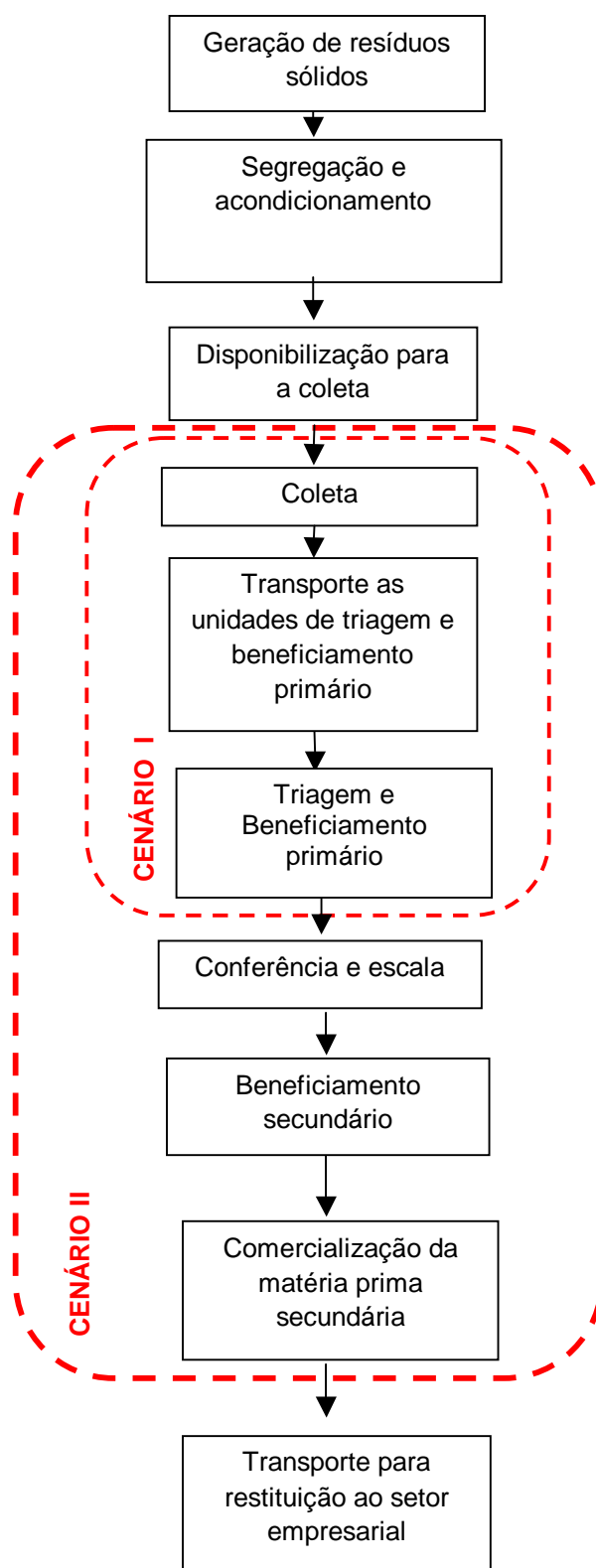
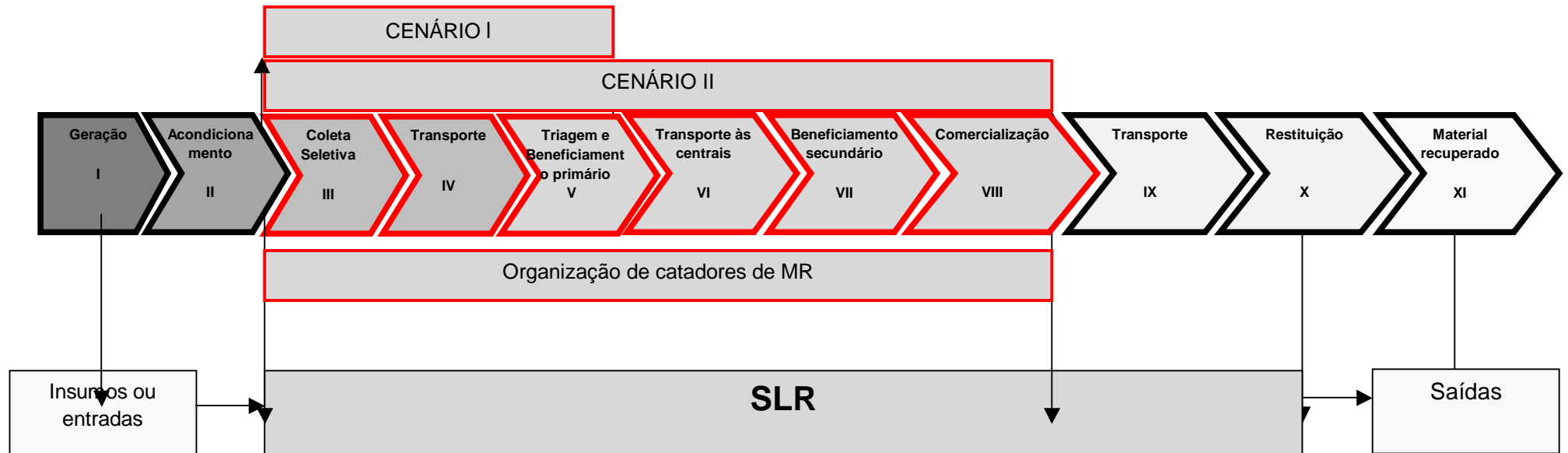


Figura 16. Cadeia de valor do SLR com a inserção das organizações de catadores de matérias reutilizáveis e recicláveis – CENÁRIOS





### **13.1. Benefícios ambientais impulsionados pelas organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis**

A redução de resíduos e a conseqüente possibilidade de minimizar seu tratamento em sistemas de disposição final constituem-se nos benefícios ambientais mais evidentes e imediatos do SLR. As operações de reciclagem também comportam benefícios ambientais, quais sejam:

- redução da extração de recursos não renováveis (direta e indiretamente substituídos);
- redução da extração de recursos renováveis que, no caso de produtos de base florestal implica, na escala global, uma perda da biodiversidade;
- redução do consumo de energia;
- redução das emissões atmosféricas direta ou indiretamente conexas aos ciclos produtivos substituídos;
- redução do consumo e emissões hídricas conexas aos ciclos produtivos.

A estes se agregam, no nível territorial local e regional, os benefícios ligados a criação de trabalho e renda na implementação do SLR.

### **14. Responsabilidades pelas etapas do SLR**

As responsabilidades pelas etapas do SLR para resíduos referem-se às atividades, processos ou prestação de serviços inerentes e devem envolver os partícipes do SLR (Quadro 7), cada qual com sua função, mas todos com o mesmo propósito.

Dentre as atribuições assume-se a responsabilidade compartilhada de forma individualizada e encadeada (art. 30, PNRS) uma vez que o rol de responsabilidades envolve os consumidores, importadores, fabricantes, distribuidores, comerciantes, os titulares dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e as organizações de catadores, o que possibilitará a restituição dos resíduos frente ao SLR.



**Quadro 7. Responsabilidades no SLR**

<b>Responsável</b>	<b>Responsabilidade</b>
Titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desempenhar as atividades rotineiras dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos que vão se conectar, ainda que indiretamente, ao SLR;</li> <li>- Exercer a regulação e a fiscalização;</li> <li>- Operar, de forma excepcional, o SLR, desde que haja previsão no acordo setorial ou no termo de compromisso e, ainda assim, mediante a devida contraprestação paga pelo subsistema empresarial.</li> </ul> <p>Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas.</p>
Fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilizar, em compartilhamento com o subsistema poder publico, infraestrutura e ou outras fontes de recurso necessárias para o estabelecimento do SCS, sempre que este alimentar o SLR;</li> <li>- Implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens triadas e beneficiadas;</li> <li>- Disponibilizar infraestrutura necessária para o estabelecimento do SLR;</li> <li>- Atuar em parceria com organização de catadores para obtenção de materiais beneficiados decorrentes de produto e embalagens plásticas, metálicas, de vidro e demais embalagens;</li> <li>- Outras atividades correlatas.</li> </ul>
Consumidores não comerciais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Segregar, acondicionar e disponibilizar os resíduos à Coleta Seletiva a fim de alimentar o SLR.</li> </ul>
Organização dos catadores de MR	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prestação de serviços ambientais</li> </ul> <p>As organizações de catadores de materiais recicláveis que atuem diretamente na coleta seletiva dos materiais, conforme preconizado pelo art. 11, DR/PNRS (ver Cenário I, Item 14), terão responsabilidades definidas nos programas municipais de Coleta Seletiva.</p> <p>As responsabilidades das organizações de catadores de materiais recicláveis estendidas ao SLR (ver Cenário II, Item 14), ou seja, no processo produtivo deverão garantir a produção de matéria prima secundária de qualidade para posterior utilização dos consumidores destes materiais.</p>

## 15. Sistema de informação e comunicação estratégica

Para possibilitar o atendimento ao artigo 18, §2º, DR/PNRS, a instituição de um Cadastro Nacional de Resíduos Recuperados configurará a base de dados sobre as

operações do SLR e deverá estar integrado ao SINIR. O Cadastro Nacional será composto pelas informações prestadas pelos Estados, Distrito Federal e Municípios, bem como do setor empresarial participantes do SLR visando à identificação e quantificação dos materiais envolvidos no processo.

Esse banco de dados deverá ser atualizado sistematicamente e regido por fluxo determinado em regulação específica e será utilizado para subsidiar o planejamento, a gerência, a administração e a avaliação do SLR, bem como o atendimento das responsabilidades impostas ao poluidor pagador, da prática da responsabilidade compartilhada e controle social.

## **16. Bases para o estabelecimento dos limites de materiais colocados no mercado**

Baseado no art. 30 da PNRS é instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos<sup>6</sup> que abrange os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores, os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos e as organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, estes participantes do SLR.

Para possibilitar a adoção de limitadores dos produtos colocados no mercado (art.18, DR/PNRS) e ainda viabilizar o **compartilhamento econômico** das ações no SLR, os participantes desse sistema foram diferenciados em categorias.

### **16.1 Categorização dos participantes no SLR**

Para possibilitar a individualização dos participantes no SLR estes foram separados em duas categorias (Figura 17):

- **Produtor (PD)**

Os produtores de produtos e embalagens são os fornecedores de materiais, os fabricantes, os transformadores e importadores de produtos embalados e demais produtos e embalagens vazias e de materiais de embalagens.

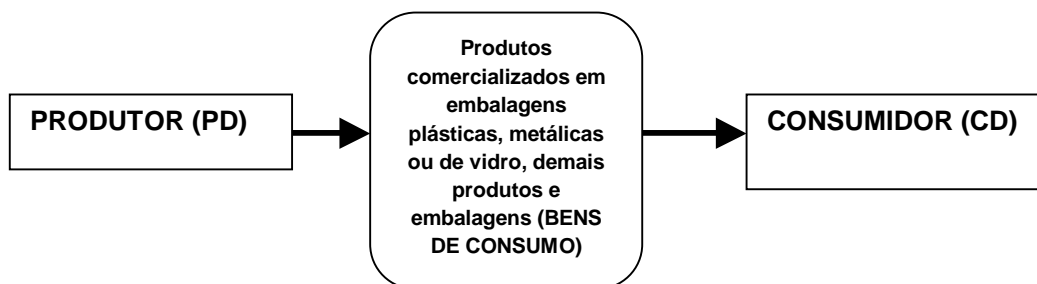
- **Consumidor (CD)**

Os consumidores são os usuários de produtos e embalagens, os comerciantes, os distribuidores, os envasadores e os importadores de embalagens cheias.

---

<sup>6</sup> **Ciclo de vida dos produtos:** conceito (ou modelo) que descreve a evolução de um produto ou serviço no mercado dividindo-o em quatro fases, cada uma das quais com características específicas e, por isso, com orientações estratégicas diferentes. (Introdução, crescimento, maturidade e declínio).

Figura 17. Categoria dos participantes do SLR



Na categoria de produtores de produtos e embalagens se encontram discriminados aqueles que produzem ou importam matéria prima destinada à confecção de produtos e embalagens e aqueles que produzem ou importam semitrabalhados<sup>7</sup> e ainda aqueles que produzem embalagens vazias.

- Categorias de produtores de produtos e embalagens

**Produtor de matéria prima destinada à confecção de produtos e embalagens (PMP):** Aquele que produz matéria prima para a confecção de produtos e embalagens.

**Importador de matéria prima destinada à confecção de produtos e embalagens (IMP):** Aquele responsável por introduzir no território nacional matéria prima destinada a produção de produtos e embalagens.

**Produtor de semitrabalhados destinados à confecção de produtos e embalagens (PST):** Aquele que produz os semitrabalhados para a confecção de produtos e embalagens.

**Importador de semitrabalhados destinados à confecção de produtos e embalagens (IST):** Aquele responsável por introduzir no território nacional o semitrabalhado destinado a produção de produtos e embalagens.

**Produtores de embalagens vazias (PEZ):** Aquele que utiliza um ou mais materiais, fabrica embalagens vazias, prontas para conter mercadorias.

**Importador-revendedor de embalagens vazias (IEZ):** Aquele que importa produtos e embalagens vazias e revende em território nacional (introduz a embalagem em território nacional).

<sup>7</sup> **Semitrabalhados:** Resultado de uma fase intermediária entre a matéria prima e o produto final. O material é trabalhado e antecede uma série de possíveis empregos futuros. Mesmo não sendo considerado ainda uma embalagem propriamente dita, seu produtor ou importador é o responsável pela introdução da matéria prima que o compõe e comporá as possibilidades de embalagens futuras, tal como o importador de matérias primas destinadas à confecção de embalagens.

- *Categoria dos consumidores de produtos e embalagens*

**Comprador-embalador de embalagens vazias (CSZ):** É consumidor por excelência, ou seja, adquire a embalagem vazia e envasa com a mercadoria objeto de sua própria atividade. Pode adquirir embalagens de um produtor ou de um comerciante-distribuidor nacional ou externo.

**Importador de produtos e embalagens cheias (IPEX):** Tendencialmente qualquer tipo de importação de produtos implica na importação de embalagens cheias. Entretanto, embalagens cheias não são outras que não o produto embalado. Qualquer importador, quando adquire o produto adquire as embalagens que o contem e como consequência introduz o produto e a embalagem em território nacional.

**Autoprodutor de produtos e ou embalagens (APE):** Aquele que adquire matéria prima para produzir produtos e ou embalagens destinados a serem incorporados em seus produtos e no caso das embalagens conter a mercadoria que ele mesmo produz. Embora a atividade prevalente do autoprodutor não seja produzir embalagens ou produtos que compõe sua mercadoria, mas sim o produto final confeccionado, ele é considerado um utilizador de produtos e ou embalagens.

**Comerciantes de embalagens cheias (CEX):** Segmento empresarial que adquire mercadorias embaladas e as revende no território nacional.

**Comerciantes de embalagens vazias (CEZ):** Segmento empresarial que adquire e revende embalagens vazias no território nacional.

**Consumidores não comerciais (CNC):** Aqueles que consomem produtos sem finalidade comercial.

## **17. Financiamento do sistema: composição, diretrizes e variáveis**

Para que o SLR seja operacionalizado de forma plena, os responsáveis deverão contribuir financeiramente para sua implantação e operacionalização. O SLR será financiado, no âmbito da responsabilidade compartilhada e da responsabilização do poluidor pagador, pelo subsistema empresarial, sem prejuízo deste co-financiar o SCS, segundo exposto no Capítulo 1, deste estudo.

### **17.1 Cotas de participação**

Como indicado no Capítulo I deste estudo, o rateio do custo de implantação e de manutenção do SLR deve ocorrer por meio de cotas de participação permanentes, podendo ser fixas ou variáveis, que correspondam ao nível de intervenção de cada setor do subsistema empresarial no ciclo produtivo compatível com o material sob a sua responsabilidade.

Os demais subsistemas, do Poder Público e dos usuários, e as organizações de catadores também terão uma atuação importante para a construção do SLR, sem, porém, assumir o ônus financeiro pela sua implementação, cuja responsabilidade é do subsistema empresarial.

Os integrantes e contribuições de cada subsistema são detalhados no Quadro 8.

**Quadro 8. Tipo de contribuição ao SLR e finalidade**

<b>Participantes do SLR</b>	<b>Tipo de contribuição</b>	<b>Finalidade</b>
Produtores e consumidores	Cotas de participação	Financiamento das atividades necessárias para operacionalização do SLR
Consumidores que não realizam atividades de produção ou comercialização	Taxa ou Tarifa municipal para sustentabilidade dos serviços de de manejo de resíduos sólidos	Financiar o sistema de manejo de resíduos sólidos no âmbito municipal
Titular dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	Criação e manutenção da infraestrutura necessária para o estabelecimento do SCS, que vai subsidiar, ainda que indiretamente, o SLR	Alimentar o SLR com resíduos sólidos segregados
Organização de catadores de materiais recicláveis	Prestação de serviços ambientais	Preservação ambiental e profissionalização do serviço prestado

- **Participantes no rateio:** PMP, IMP, PST, IST, PEZ, IEZ, UEZ, IPEX, APE, CEX e CEZ.
- **Isenção de participação no rateio dos custos**

Estarão isentos de participação no rateio, os consumidores não comerciais que adquirem embalagens para o exercício de sua própria atividade ou consumo sem nenhuma atividade de comercialização e distribuição do produto adquirido.

Não obstante, os consumidores não comerciais atuarão em prol do financiamento do SCS mediante o pagamento da taxa ou tarifa dos serviços de manejo de resíduos sólidos.

- **Participação de novas empresas constituídas**

As empresas de nova constituição, ou seja, aquelas que iniciaram nova atividade que permite a produção ou utilização de embalagens devem participar do rateio do financiamento do SLR.

- **Cotas de participação**

A cota de participação é composta de uma parcela que refletirá o custo dos serviços em relação aos componentes essenciais do SLR e de uma parcela que será voltada à operacionalização do sistema de forma que ambas assegurem a cobertura total dos custos operacionais do sistema.

A cota de participação será composta por uma cota fixa e outra variável.

- **Cota fixa**

O valor da cota fixa será estabelecido em comum acordo entre os participantes e se destina a manutenção do SLR. Esta cota deverá ser paga mensalmente.

- **Cota variável**

A cota variável será composta de valores calculados em função dos produtos e embalagens colocadas no mercado interno dentro dos limites fixados pela entidade gestora. Caberá a entidade gestora estabelecer um fator limitador. A cota variável se destina à operacionalização do SLR no território nacional e o seu valor não poderão superar o valor específico calculado anualmente pela entidade gestora para a operacionalização do SLR no território nacional.

Será necessário declarar a categoria de pertencimento no SLR, as respectivas operações com produtos e embalagens e o montante faturado no último exercício de atividade uma vez que o **art.17 do DR/PNRS estabelece que o SLR se dará no limite da proporção dos produtos que colocarem no mercado interno, conforme metas progressivas, intermediárias e finais.**

**Quadro 9. Categorias e cotas de participação no rateio do financiamento**

<b>Categoria no SLR</b>	<b>Categoria para o rateio</b>		<b>Cota fixa</b>	<b>Cota variável</b>
PD			00,00	0,000% sobre o montante vendido no território nacional e ou matéria prima e semitrabalhados destinados a fabricação de embalagens (ultimo exercício)
CD	Comercial	CEX e CEZ adquiridas no Brasil	00,00	0,00000% dos ganhos derivados das vendas
	Industrial		00,00	0,000% dos custos empregados na aquisição de embalagens (no Brasil e fora do Brasil) vazias ou cheias e ou matéria prima destinada a autoprodução.

**ACORDO SETORIAL PARA A DEFINICAO DAS COTAS**

## **18. Principais obstáculos e recomendações para implantação do sistema de LR**

### **Obstáculos**

- ausência de metas para o setor empresarial quanto à obrigação da utilização de matéria prima oriunda dos resíduos sólidos para a confecção de novos produtos;
- capacitação técnica das organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis para inserção na cadeia produtiva;
- fiscalização de cumprimento dos procedimentos estabelecidos;
- incentivos para participação no rateio;
- capacidade do parque reciclador nacional;
- taxa de reciclabilidade das embalagens;
- ausência de critérios de qualidade para produtos elaborados com matéria prima secundária.

### **Recomendações**

- conhecimento da localização e qualificação das infraestruturas existentes (unidades de triagem e beneficiamento, postos ou centrais de beneficiamento secundário etc);
- reforço às capacidades instaladas;
- orientações para o estabelecimento do SLR (setor privado e coletividade);
- promoção da utilização da contabilidade ambiental;
- mobilização e sensibilização dos consumidores;
- promoção de atividades de capacitação das organizações de catadores com vistas a sua estruturação para o SRL;
- estabelecimento de banco de dados que permita acesso às informações sobre o mercado de matéria prima para a confecção de produtos;
- promoção do mercado de matéria prima secundária, por meio da criação e divulgação de especificações técnicas e ambientais.

### **III – Avaliação da viabilidade econômica da implantação e operação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo**

#### **Introdução**

A implantação e operação do sistema de logística reversa para produtos e embalagens pós consumo, dependerá fundamentalmente da viabilidade técnica e econômica do modelo de gestão a ser adotado para a formalização dos acordos setoriais envolvendo o poder público e o setor empresarial (fabricantes, importadores e distribuidores de produtos e embalagens), dentro do princípio do poluidor pagador, estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Este capítulo se propõe, portanto, a apresentar estimativas para o custo total de implantação do SLR no Brasil e também os valores para cada um dos Estados da Federação. Com base na modelagem operacional proposta, será dimensionada estimativa do custo para operação do SLR, com projeções de despesas mensais a nível Nacional e Estadual.

Serão também analisados os impactos econômicos diretos e indiretos do SLR no sistema de manejo dos resíduos sólidos urbanos que são de responsabilidade constitucional dos Municípios brasileiros.

Tomando como referência a modelagem proposta no Capítulo II, a avaliação econômica do SLR considera as despesas estimadas em cada uma das etapas operacionais, incluindo aquelas do Sistema de Coleta Seletiva, por assumir que este será responsável por alimentar o Sistema de Logística Reversa. A análise será iniciada com a segregação e o acondicionamento dos materiais na fonte geradora, passando pela coleta seletiva em suas diferentes modalidades, pelos transporte, triagem, beneficiamento primário e secundário e pela comercialização visando à restituição ao setor empresarial como insumo para o processo de fabricação de novos produtos. Também serão avaliadas as receitas obtidas com a venda dos materiais segregados e as formas de remuneração dos catadores.

Considerando que um dos principais objetivos da implantação do sistema de logística reversa é a redução da quantidade da fração seca dos resíduos domiciliares a ser disposta em aterros sanitários, conforme meta estabelecida no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, este estudo analisará a viabilidade econômica de sistema de logística reversa para papéis, plásticos, vidros, metais ferrosos e alumínio que juntos representam 31,9%, dos resíduos domiciliares gerados no Brasil, conforme demonstrado na Tabela 1.



Considerou-se uma geração *per capita* de 0,8kg/hab/dia de resíduos sólidos domiciliares, estimativa esta mais próximo da realidade nacional.<sup>8</sup>

**Tabela 1. Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos no Brasil**

Materiais	Participação	Quantidade	
	%	2000 (t/dia)	2008 (t/dia)
<b>Material reciclável</b>	31,9	47.558,5	58.527,4
<b>Metais</b>	2,9	4.301,5	5.293,5
<b>Aço</b>	2,3	3.424,0	4.213,7
<b>Alumínio</b>	0,6	877,5	1.079,9
<b>Papel, papelão e tetrapak</b>	13,1	19.499,9	23.997,4
<b>Plástico total</b>	13,5	20.191,1	24.847,9
<b>- Plástico filme</b>	8,9	13.326,1	16.399,6
<b>- Plástico rígido</b>	4,6	6.865,0	8.448,3
<b>Vidro</b>	2,4	3.566,1	4.388,6
<b>Matéria orgânica</b>	51,4	76.655,3	94.335,1
<b>Outros</b>	16,7	24.880,5	30.618,9
<b>Total</b>	100	149.094,3	183.481,5

Fonte: Elaborado a partir do IBGE (2010a), apresentado no Diagnóstico do IPEA.

## 1. Premissas adotadas para avaliação econômica

A metodologia operacional a ser adotada para a implantação de um sistema de logística reversa poderá variar em função das características demográficas, sociais e urbanísticas dos Municípios.

Todavia, para este estudo de avaliação econômica, considerando a grande diversidade encontrada nos 5.565 Municípios do Brasil, consideraremos um sistema operacional padrão que atenderá as seguintes premissas:

### 1.1. Gestão do sistema de logística reversa

Por ter como objetivo a recuperação de produtos e embalagens pós consumo existentes nos resíduos sólidos urbanos, o modelo aqui proposto considerou que os gestores do Sistema de Coleta Seletiva deverão ser as Prefeituras, titulares dos serviços públicos de manejo de resíduos sólidos e de limpeza urbana, conforme estabelecido na Constituição Federal de 1988 e reforçado nas LNSB e PNRS.

<sup>8</sup> os dados apresentados no relatório do SNIS/2009 sobre a geração *per capita* de lixo domiciliar nas diversas regiões do Brasil são bastante contraditórios, razão pela qual optou-se por não adotar os referidos valores.

Por outro lado, conforme apresentado no Capítulo I, entende-se que o Sistema de Logística Reversa é um serviço econômico de interesse geral (SEIG), cabendo assim a participação do setor empresarial. A composição da unidade gestora do SLR e o nível de participação do setor empresarial no SCS, quando este tiver como objetivo alimentar o SLR, deverá ser decidido em acordo setorial.

## 1.2. Modulagem e modalidade operacional

Para que possamos atender ao perfil demográfico da maioria dos Municípios brasileiros, a avaliação econômica terá como base SLR modulares, atendendo as faixas populacionais adotadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), a saber:

- SLR 30.000: capacidade de processamento de cerca de 1,94t/dia, destinados ao atendimento de Municípios com população até 30.000 habitantes;
- SLR 100.000: capacidade de processamento de 6,47t/dia destinados ao atendimento de Municípios com população de 30.001 a 100.000 habitantes.
- SLR 250.000: capacidade de processamento de 16,19t/dia destinados ao atendimento de Municípios com população variando entre 100.001 e 250.000 habitantes;

A modulagem adotada permitirá o atendimento de mais de 98% dos Municípios Brasileiros que tem população inferior a 250.000 habitantes.

**Tabela 2: Municípios por porte populacional**

Faixa	Porte Populacional (SNIS)	Recorte Diagnóstico IPEA	Quant. Municípios (IBGE 2010)
Faixa 1	até 30.000 habitantes	Pequeno porte	4.562
Faixa 2	de 30.001 até 100.000 habitantes		750
Faixa 3	de 100.001 a 250.000 habitantes	Médio porte	155
Faixa 4	de 250.001 a 1.000.000 habitantes		84
Faixa 5	de 1.000.001 a 3.000.000 habitantes	Grande porte	12
Faixa 6	mais de 3.000.000 de habitantes		2
TOTAL			5.565

Para atender Municípios com população superior a 250.000 habitantes deverão ser implantados o número de módulos necessários para responder a demanda, de forma regionalizada.

O modelo operacional considerado para a avaliação econômica trata de um modelo misto de coleta seletiva, tendo a coleta porta a porta (PaP) dos materiais recicláveis secos como modelo principal e os locais de entrega voluntária (LEV), como acessório para descarte dos materiais de interesse do projeto.

### **1.3. Mão-de-obra**

Em consonância com as Diretrizes estabelecidas na PNRS, a análise será feita considerando, prioritariamente, a utilização de mão-de-obra de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, organizados preferencialmente em cooperativas, visto ser esta a modalidade atual mais adequada para transações comerciais, seja de oferta de serviços ou comercialização de materiais.

Para o cálculo do número de catadores foram considerados os seguintes parâmetros para dimensionamento da mão-de-obra:

- para a realização dos serviços de coleta seletiva dos materiais, consideramos guarnição com três catadores por veículo, por turno de trabalho,
- para a realização dos serviços de triagem nos Galpões de Triagem e Beneficiamento Primário, consideramos que cada catador irá segregar 200kg/dia de matérias. O número de catadores será acrescido em 30% para realização dos serviços de prensagem, limpeza e movimentação de materiais.<sup>9</sup>

### **2.4. Eficiência do sistema**

Como eficiência do SLR, este estudo adotará a meta estabelecida no cenário desfavorável do Plano Nacional de Resíduos Sólidos, ou seja, será considerada a recuperação de 22%, em peso, dos quantitativos gerados para cada um dos materiais de interesse do SLR (plástico, papel e papelão, vidro, aço e alumínio).

### **2.5. Segregação e acondicionamento dos resíduos recicláveis secos**

A segregação dos materiais a serem inseridos no sistema de logística reversa por meio do sistema de coleta seletiva será de responsabilidade da população usuária que fará a separação dos resíduos recicláveis secos nas residências, estabelecimentos de ensino públicos e privados e estabelecimentos comerciais, acondicionando-os adequadamente.

---

<sup>9</sup> Fonte: Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto de Galpões de Triagem, Ministério das Cidades e Ministério do Meio Ambiente. 2008.

No sistema de coleta seletiva porta a porta, os resíduos potencialmente recicláveis (plástico, papel e papelão, vidro e metal) serão acondicionados de forma conjunta em sacos plásticos, preferencialmente, transparentes.

Para a modalidade dos LEVs, os resíduos serão descartados pela população em contêineres específicos, que estarão dispostos, preferencialmente, em locais de fácil acesso.

É oportuno destacar que a correta segregação e acondicionamento serão de extrema importância para facilitar a coleta, o trabalho nos galpões de triagem e beneficiamento primário, e para impedir que esses materiais, ofertados para a coleta, sejam carregados pelas chuvas e obstruam o sistema de drenagem de águas pluviais das cidades.

## **2.6. Coleta e transporte**

Embora para alguns Municípios da região Norte ou Centro Oeste do País seja necessário a coleta e o transporte fluvial dos materiais do sistema de logística reversa, esta análise econômica será feita considerando o modal rodoviário, que reflete a realidade do setor de transporte de carga da maioria dos Municípios.

Os roteiros da coleta seletiva deverão ser dimensionados utilizando-se, preferencialmente, os mesmos itinerários dos roteiros da coleta regular, nos mesmos horários, mas em dias alternados. Neste dimensionamento, deverá ser considerado que o tempo de coleta seletiva será menor que o tempo gasto no mesmo roteiro de coleta regular de resíduos domiciliares, sendo importante realizar aferições após o planejamento dos roteiros.

Apesar da grande diversidade de modelos disponíveis no mercado, este estudo adotou os seguintes tipos de veículos:

- caminhões, do tipo gaiola, para os serviços de coleta porta a porta em cidades com população até 100.000 habitantes.
- caminhões compactadores, para os serviços de coleta porta a porta em cidades com população entre 100.001 e 250.000 habitantes;
- caminhões, do tipo Munch, para os serviços de coleta de materiais descartado nos LEVs;
- caminhões de carroceria basculante, para transporte dos rejeitos para aterros sanitários.

Para minimizar os investimentos iniciais com a aquisição da frota e para assegurar que não haverá descontinuidade na operação por problema de manutenção dos veículos, será considerado o sistema de locação para toda a frota de coleta e transporte até os GTB. Nos valores de locação estarão inclusas todas as despesas com motoristas, combustível e manutenção.

## **2.7. Galpão de triagem e beneficiamento primário (GTB)**

Os galpões de triagem e beneficiamento primário serão modulares e deverão ser multiplicados para atendimento às cidades de médio e grande porte, distribuídas regionalmente de forma a otimizar a operação do sistema.

Para cidades com população até 30.000 habitantes, com capacidade de processamento de 1,94t/dia, serão adotadas unidades simplificadas.

Os GTB para atender aos módulos do SLR de 100.000 habitantes (6,47t/dia) e 250.000 habitantes (16,19t/dia), terão projetos mais robustos e deverão ter maior grau de mecanização, prevendo-se a utilização de esteiras transportadoras. Para os galpões de triagem do SLR de 250.000 deverá ser avaliada, por exemplo, a instalação de separadores eletro-magnéticos para a segregação de metais ferrosos.

## **2.8. Sensibilização e educação ambiental**

Estas atividades são de fundamental importância para o sucesso do projeto e deverão ser realizadas de forma perene e sem interrupções.

Considerou-se que as atividades de sensibilização serão realizadas, também, por catadores, devidamente treinados e remunerados, que percorrerão os logradouros de Municípios informando e conscientizando moradores, funcionários de estabelecimentos residenciais e comerciais e de instituições de ensino sobre a coleta seletiva.

Nosso dimensionamento levará em consideração que todos os domicílios dos Municípios serão visitados a cada quatro meses pelas equipes de sensibilização.

As atividades de educação ambiental serão realizadas por professores que farão palestras em escolas públicas, privadas, associações de moradores e instituições religiosas, sobre a importância do sistema de logística reversa e seus benefícios ambientais e sociais.

## **2.9. Central de conferência e escala (CCE)**

Estruturas organizadas no âmbito municipal, intermunicipal ou Estadual para receber e armazenar resíduos triados e beneficiados de forma primária para possibilitar sua conferência e beneficiamento secundário.

Serão dimensionadas para armazenar a produção de três meses dos GTBs de forma a permitir a criação de cargas compatíveis com as demandas da indústria recicladora, bem como para permitir a absorção de variações nos preços do mercado de recicláveis.

Estas CCE poderão funcionar na mesma infraestrutura dos GTB ou em unidades físicas independentes no âmbito das regiões ótimas para resíduos sólidos, previstas nos respectivos planos de regionalização, ou no âmbito intermunicipal.

## **2.10. Pólo de Estocagem**

Pólos instalados por setor produtivo (vidro, papel e papelão, plástico e metal), com abrangência regional ou Estadual, equipados para receber os materiais beneficiados para sua restituição ao setor empresarial. A instalação destes pólos será de responsabilidade exclusiva dos setores produtivos e poderão funcionar de forma associada.

## **2. Especificações básicas**

### **2.1. Acondicionamento**

Para esta avaliação econômica, considerou-se que no sistema de coleta seletiva porta a porta serão utilizados sacos plásticos com as seguintes características:

- capacidade de 150 litros, transparente e com as seguintes dimensões: 900 mm de largura, 1.125 mm de altura e 0,06 mm de espessura.

Para os LEVs serão utilizados contenedores com as seguintes características básicas:

- capacidade: 2.000 litros
- diâmetro: 1.570 mm
- altura: 1.600 mm
- cores: azul (papel), verde (vidros), vermelho (plástico), amarelo (metais)
- material: polietileno de alta densidade 100% aditivado
- partes metálicas: aço com tratamento anti-corrosivo

### **2.2. Coleta e transporte**

Para atender Municípios com população até 100.000 habitantes, o sistema de coleta seletiva utilizará caminhões, tipo gaiola, com as seguintes características básicas:

- veículo para coleta e transporte de resíduos recicláveis, tipo gaiola, com PBT de 14,5t, tração 4x2, com carroceria metálica fixa com capacidade volumétrica de 14m<sup>3</sup> e com porta traseira bipartida.

Para Municípios com população acima de 100.000 habitantes, o sistema de coleta seletiva adotará caminhões tipo compactador com as seguintes características básicas:

- veículo coletor compactador para coleta e transporte de resíduos recicláveis com carregamento traseiro, capacidade volumétrica útil de 15m<sup>3</sup>, montado em chassi com PBT de 16t, dotado de dispositivo hidráulico para basculamento automático de contêineres plásticos.

Para o transporte dos rejeitos gerados nos Galpões de triagem e beneficiamento para os aterros sanitários, nosso estudo prevê a utilização de veículo com as seguintes características básicas:

- veículo para coleta e transporte de rejeitos, tipo basculante, com PBT de 16t, tração 4x2 e capacidade volumétrica de 10m<sup>3</sup>.

Nas cidades com população até 30.000 habitantes o transporte dos rejeitos para os aterros sanitários será realizado pelo mesmo caminhão gaiola utilizado na coleta seletiva ou da coleta convencional.

Quando da utilização de sistema com LEVs, o estudo considera a utilização de veículo com as seguintes especificações básicas:

- veículo para coleta e transporte de materiais recicláveis depositados em locais de entrega voluntária, com PBT de 16t, tração 4x2, carroceria basculante de 20m<sup>3</sup> de capacidade volumétrica e dotado de guindaste hidráulico com capacidade de 9txm.

### **2.3. Galpão de triagem e beneficiamento primário (GTB)**

Em função da grande variedade demográfica encontrada nos Municípios brasileiros, esta avaliação econômica considera a implantação de sistemas modulares de triagem e beneficiamento primário. Estes módulos serão dimensionados para atender cidades com população até 30.000, 100.000 e 250.000 habitantes. Para os Municípios com mais de 250.000 habitantes, os módulos deverão ser multiplicados regionalmente até atender a demanda total da cidade.

#### **2.3.1. Obras civis**

O Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário será implantado em padrão tipo industrial, construído em estrutura metálica, com áreas e dimensões que irão variar de acordo com a quantidade de material a ser recebido e processado. Para esta avaliação serão consideradas as seguintes dimensões:

- área de 1.000 m<sup>2</sup> para atender SLR 30.000;
- área de 1.500 m<sup>2</sup> para atender SLR 100.000;
- área de 2.500 m<sup>2</sup> para atender SLR 250.000.

O GTB terá piso em concreto estrutural e contará com vestiários e banheiros construídos em alvenaria e com acabamento cerâmico no piso e nas paredes. Conterá

também com instalações elétricas para iluminação e para a alimentação de máquinas operacionais. Terá cobertura em telha trapezoidal de aço galvanizado, muros de fechamento, sistema de drenagem, tratamento arquitetônico da área externa com plantio de árvores, grama e pavimentação para circulação de pessoas e veículos.

### 2.3.2. Processamento

Na entrada do GTB será reservado um setor para recepção das embalagens e produtos pós consumo coletados através da coleta seletiva. Para atender o SLR 30.000 (1,94t/dia) a recepção será feita em baías de concreto. Os GTBs para atender aos SLR 100.000 (6,48t/dia) e 250.000 (16,19 t/dia), deverão contar com silos de capacidade volumétrica dimensionada para armazenar o equivalente a 1,5 dias de operação.

Do setor de recepção os materiais recicláveis serão encaminhados, preferencialmente por catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, para as esteiras de triagem. Nos GTBs para SLR 100.000 e 250.000 a alimentação dos materiais nas esteiras de catação poderá ser feita com a utilização de braços hidráulicos equipados com pólipos. As esteiras/mesas de triagem deverão ter comprimento mínimo de 20 metros. Estas mesas serão dimensionadas de acordo com a quantidade de material processado e com o número de catadores necessários para a correta segregação dos materiais que demandam a unidade.

Os materiais devidamente segregados serão colocados em contêineres plásticos de 240 litros ou em bags e levados para o setor de prensagem. Serão prensados papéis e papelão, plástico filme, PET, latas de aço e alumínio. Os demais materiais serão armazenados a granel.

Para o controle da produção, todos os materiais separados serão pesados em balança eletrônica com capacidade de 1000kg, dotada de rodízios metálicos para facilitar a movimentação. Os GTBs contarão também com empilhadeiras para o armazenamento dos materiais processados e para o carregamento de veículos. Os GTBs para SLR 100.000 e 250.000 também deverão contar com mini-pá carregadeira (bob-cat) para permitir uma melhor movimentação dos materiais nas unidades.

Os materiais segregados poderão ser comercializados diretamente dos GTBs, mas, a fim de assegurar a conferência e ganho de escala dos materiais, eles podem ser transportados para centrais de conferência e escala (CCE), seguindo posteriormente para os pólos de estocagem (PE). O modelo aqui proposto enfatiza, como infraestrutura essencial para o SLR, os GTB e as CCE, e entende que os PE serão instalados pelos setores produtivos.

A Figura 18 ilustra um modelo básico de um galpão de triagem e beneficiamento primário previsto para o SLR.



**Figura 18. Modelo de galpão de triagem e beneficiamento primário**



Fonte: Manual de Coleta Seletiva, Ministérios das Cidades e do Meio Ambiente, 2008.

### 2.3.3. Postos de trabalho

Nos galpões de triagem e beneficiamento primário, os catadores farão os serviços de recepção dos materiais, alimentação da linha de triagem, catação, prensagem, limpeza da unidade e controle de produção. Estimamos que para cada galpão de triagem e beneficiamento sejam gerados os seguintes quantitativos de postos de trabalho:

- Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário SLR 30.000: 12 catadores;
- Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário SLR 100.000: 38 catadores;
- Galpão de Triagem e Beneficiamento Primário SLR 250.000: 95 catadores.

### 2.4. Central de Conferência e Escala (CCE)

A etapa do SLR com a função de conferência e escala, como também de beneficiamento secundário, poderá ser realizada de forma incorporada aos GTBs ou em unidades especialmente criadas para este fim em nível municipal, estadual ou regional.

As CCEs deverão ter capacidade para armazenar pelo menos três meses de produção dos materiais separados nos GTBs para permitir a absorção das flutuações de preços no mercado de recicláveis e para assegurar a qualidade dos materiais que serão encaminhados para o beneficiamento secundário.

A CCE deverá ser implantada em galpão, do tipo industrial, construído em estrutura metálica, com área cujas dimensões irão variar de acordo com a quantidade de

material a ser recebido e estocado. Para esta avaliação serão consideradas as seguintes dimensões:

- área mínima de 200 m<sup>2</sup> para atender SLR de 30.000 habitantes;
- área mínima de 525 m<sup>2</sup> para atender SLR de 100.000 habitantes;
- área mínima de 1.250 m<sup>2</sup> para atender SLR de 250.000 habitantes.

A CCE terá piso em concreto estrutural e contará com vestiários e banheiros construídos em alvenaria e com acabamento cerâmico no piso e nas paredes. Conterá também com instalações elétricas para iluminação e equipamentos. Terá cobertura em telha trapezoidal de aço galvanizado, muros de fechamento, sistema de drenagem, tratamento arquitetônico da área externa com plantio de árvores, grama e pavimentação para circulação de pessoas e veículos.

A CCE deverá contar com balança rodoviária eletrônica, com uma plataforma (18x3)m, com capacidade de 60 toneladas que será utilizada na pesagem da entrada e saída dos materiais recicláveis. A balança rodoviária da CCE para os SLR 100.000 e 250.000 deverá contar com sistema de identificação de veículos e sistema de transmissão de dados de pesagem via internet. O SLR 30.000 poderá prescindir de balança desde que se adote alguma forma para pesagem dos materiais, entretanto optou-se por considerar este equipamento nos custos de investimento.

## **2.5. Pólo de Estocagem**

Nas regiões onde não houver parque industrial estabelecido que justifique o armazenamento em larga escala de materiais para comercialização direta, poderão ser instalados polos de estocagem por setor produtivo – vidro, papel e papelão, metal e plástico – para guardar e disponibilizar os materiais para sua restituição ao setor produtivo. Nada impede que sejam estabelecidas parcerias entre os setores para armazenar materiais de diversos setores.

## **3. Custo de implantação do sistema de logística reversa**

Esta avaliação econômica toma como referencia a modelagem proposta no Capítulo II, onde o Sistema de Coleta Seletiva é entendido como um sistema interligado ao Sistema de Logística Reversa, sempre que o primeiro for desenvolvido com o objetivo principal de alimentar o segundo. Diante da conexão existente entre os dois sistemas, a fim de facilitar a compreensão integral dos custos de investimento e de operação, neste item os sistemas serão tratados como um todo.

A fim de minimizar os investimentos iniciais optou-se pela locação dos equipamentos de coleta seletiva e transporte aos GTBs, etapa de conexão entre o SCS e o SLR. Desta forma, os investimentos para a implantação do SLR ficarão restritos a instalação de galpões de triagem e beneficiamento primário, onde os materiais coletados serão segregados de forma mais criteriosa, e das centrais de conferência e escala.

Considerando que o sistema de logística reversa será implantado por meio de acordos setoriais ou de termos de compromisso, que terão como signatários a União, Governos Estaduais e Municipais, e o setor empresarial, considera-se que os terrenos necessários para a implantação dos GTB e das CCE serão doados pelo Poder Público, como contrapartida aos investimentos realizados pelo setor empresarial.

Conforme já mencionado anteriormente, em função da diversidade demográfica dos Municípios, serão avaliados os custos de implantação de GTB e CCE para atender os SLR 30.000, 100.000 e 250.000.

### 3.1. Custo de implantação de GTB e CCE

O custo de implantação dos GTBs dependerá do porte das unidades e do padrão construtivo a ser estabelecido nos projetos executivos.

Para esta avaliação econômica, foi considerada a implantação de unidades básicas, valorando os custos com as obras civis e também com a aquisição dos equipamentos (mesas ou esteiras transportadoras, prensas, empilhadeira, etc.) necessários ao início da operação das unidades.

Também para as CCEs, considerou-se a implantação de unidades básicas valorando os custos das obras civis e com a aquisição de equipamentos necessários ao início da operação das unidades (empilhadeiras, mini-pás, balança rodoviária etc.).

No Anexo 3, apresentamos os custos detalhados para a implantação de GTB e CCE para os módulos SLR 30.000, SLR 100.000 e SLR 250.000.

A Tabela 3 apresenta o resumo dos investimentos para GTB e CCE e os respectivos custos unitários por habitante, sugerindo que o custo unitário por habitante é reduzido à medida que os módulos do SLR atendam a municípios de maior porte.

**Tabela 3. Custos de investimento para GTB e CCE**

Módulos SLR	Custo de Implantação GTB (R\$)	Custo de Implantação CCE (R\$)	Custo Total (GTB +CCE) R\$	Custo Unitário (R\$/hab)
SLR 30.000	783.345,00	344.030,00	1.127.375,00	37,58
SLR 100.000	1.276.325,00	615.590,00	1.891.915,00	18,92
SLR 250.000	2.136.960,00	1.224.710,00	3.361.670,00	13,45

### 3.2. Custo de implantação dos Locais de Entrega Voluntária

É possível que em diversas cidades se adote o modelo misto de coleta seletiva incluindo, além da coleta porta a porta, locais de entrega voluntária (LEV) para a captação de materiais recicláveis. Considerando que estes LEVs coletariam cerca de

10% dos materiais disponíveis, apresentamos na Tabela 4, como exemplo, os investimentos iniciais de implantação de LEVs para cidades com população de 100.000 habitantes, dimensionados com base nos parâmetros adotados nos programas do Governo Federal (Brasil sem Lixão e Recicla Brasil).

**Tabela 4. Estimativa de investimento dos LEVs para cidades de 100.000 habitantes**

ITEM / DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Contêiner 2000 litros p/ Plásticos			4.000,00	36.000,00
Contêiner 2000 litros p/ Papéis	un	5	4.000,00	20.000,00
Contêiner 2000 litros p/ Metais (aço e alumínio)	un	1	4.000,00	4.000,00
Contêiner 2000 litros p/ Vidros	un	1	4.000,00	4.000,00
Contêiner 2000 litros P/ Reserva (10%)	un	2	4.000,00	8.000,00
Preparação de Base para LEVs	un	16	500,00	8.000,00
<b>TOTAL GERAL</b>				<b>80.000,00</b>

### 3.3. Estimativa nacional e regional dos investimentos para implantação do SLR

O custo de implantação do sistema de logística reversa dependerá do arranjo institucional utilizado para a gestão dos resíduos sólidos, onde a formação de consórcios permitirá o aumento da escala de produção e a redução dos investimentos necessários.

Considerando que mais de 90% dos Municípios Brasileiros tem população até 100.000 habitantes, para a estimativa dos investimentos necessários para implantação do SLR no Brasil, optamos como base de cálculo, pelos valores correspondentes ao módulo de SLR para cidades com 100.000 habitantes.

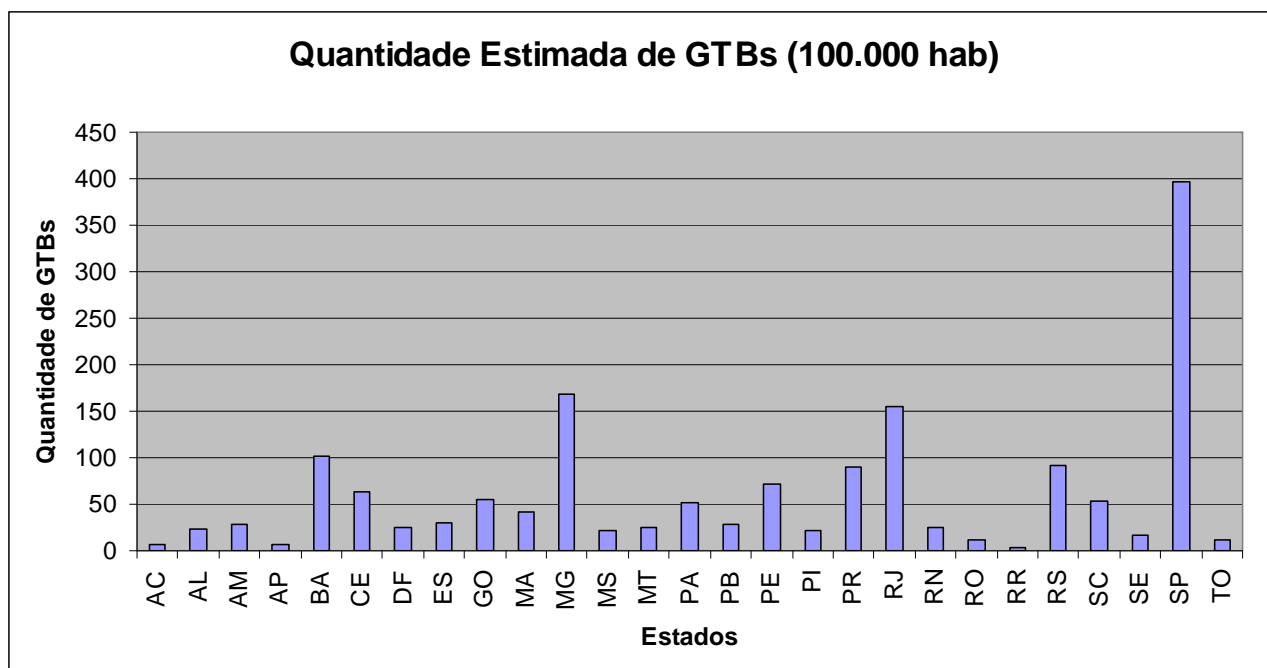
Esta estimativa levará em consideração que o sistema de logística reversa atenderá apenas a população residente em áreas urbanas. Com base nos dados populacionais do Censo Demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, foram calculados os investimentos para implantação total do SLR (GTBs + CCEs) ou parcial (apenas GTBs).

**Tabela 5. Estimativa de investimentos para implantação do SLR por Estado**

Estado	População Urbana	Custo Unitário GTB (R\$/hab)	Custo Parcial Implantação SLR GTB (R\$)	Custo Unitário GTB+CCE (R\$/hab)	Custo Total Implantação SLR GTB+CCE (R\$)
Acre	532.080	12,76	6.789.340,80	18,92	10.066.953,60
Alagoas	2.298.091	12,76	29.323.641,16	18,92	43.479.881,72
Amazonas	2.755.756	12,76	35.163.446,56	18,92	52.138.903,52
Amapá	600.561	12,76	7.663.158,36	18,92	11.362.614,12
Bahia	10.105.218	12,76	128.942.581,68	18,92	191.190.724,56
Ceará	6.343.990	12,76	80.949.312,40	18,92	120.028.290,80
Distrito Federal	2.476.249	12,76	31.596.937,24	18,92	46.850.631,08
Espírito Santo	2.928.993	12,76	37.373.950,68	18,92	55.416.547,56
Goiás	5.421.069	12,76	69.172.840,44	18,92	102.566.625,48
Maranhão	4.143.728	12,76	52.873.969,28	18,92	78.399.333,76
Minas Gerais	16.713.654	12,76	213.266.225,04	18,92	316.222.333,68
Mato Grosso do Sul	2.097.716	12,76	26.766.856,16	18,92	39.688.786,72
Mato Grosso	2.484.838	12,76	31.706.532,88	18,92	47.013.134,96
Pará	5.197.118	12,76	66.315.225,68	18,92	98.329.472,56
Paraíba	2.839.002	12,76	36.225.665,52	18,92	53.713.917,84
Pernambuco	7.049.868	12,76	89.956.315,68	18,92	133.383.502,56
Piauí	2.051.316	12,76	26.174.792,16	18,92	38.810.898,72
Paraná	8.906.442	12,76	113.646.199,92	18,92	168.509.882,64
Rio de Janeiro	15.466.996	12,76	197.358.868,96	18,92	292.635.564,32
Rio Grande do Norte	2.465.439	12,76	31.459.001,64	18,92	46.646.105,88
Rondônia	1.142.648	12,76	14.580.188,48	18,92	21.618.900,16
Roraima	344.780	12,76	4.399.392,80	18,92	6.523.237,60
Rio Grande do Sul	9.102.241	12,76	116.144.595,16	18,92	172.214.399,72
Santa Catarina	5.249.197	12,76	66.979.753,72	18,92	99.314.807,24
Sergipe	1.520.243	12,76	19.398.300,68	18,92	28.762.997,56
São Paulo	39.552.234	12,76	504.686.505,84	18,92	748.328.267,28
Tocantins	1.090.241	12,76	13.911.475,16	18,92	20.627.359,72
Total Brasil	160.879.708	12,76	2.052.825.074,08	18,92	3.043.844.075,36

A Figura 19 apresenta as quantidades estimadas de GTBs necessários para a implantação do SLR em cada Estado da Federação, considerando a utilização do módulo padrão do SLR 100.000.

Figura 19. Estimativa do número GTBs para o SLR



### 3.4. Proposta para rateio das despesas com a implantação do SLR pelos setores produtivos

Conforme já abordado anteriormente, os investimentos para a implantação do sistema de logística reversa ficarão restritos a construção e equipagem de galpões de triagem e beneficiamento primário e também de centrais de conferência e escala.

Considerando o peso estimado de cada tipo de material que será recebido nos GTBs e CCEs, obtido com base na composição gravimétrica dos resíduos do estudo do IPEA<sup>10</sup>, teremos as seguintes participações dos setores produtivos:

Tabela 6: Estimativa de investimento por setor produtivo com a implantação de GTBs e CCEs

Setor Produtivo	Participação (%)	Valor do Investimento GTB (R\$)	Valor do Investimento GTB +CCE (R\$)
Plástico	42,32	868.755.571,35	1.288.154.812,69
Papel	41,07	843.095.257,92	1.250.106.761,75
Aço	7,21	148.008.687,84	219.461.157,83
Alumínio	1,88	38.593.111,39	57.224.268,62
Vidro	7,52	154.372.445,57	228.897.074,47
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>2.052.825.074,08</b>	<b>3.043.844.075,36</b>

<sup>10</sup> Caderno de Diagnóstico – Resíduos Sólidos Urbanos, IPEA. 2011.



## 4. Custo de operação do Sistema de Logística Reversa

### 4.1. Custo Operacional para os Módulos do SLR

Para o cálculo do custo operacional do SLR, serão consideradas as despesas mensais estimadas para cada uma das etapas, adotando os sistemas modulares para cidades com população de 30.000, 100.000 e 250.000 habitantes.

A estimativa de custos será realizada com base no modelo operacional que prioriza o trabalho dos catadores na coleta seletiva porta a porta, valorando-se também as despesas mensais com o acondicionamento dos materiais reutilizáveis e recicláveis, transporte e aterramento de rejeitos, ações de sensibilização e operação dos GTBs e CCEs.

A memória de cálculo para a determinação dos custos operacionais, em cada uma das etapas do sistema de logística reversa, está apresentada no Anexo 4.

A Tabela 7 apresenta o resumo dos custos operacionais para os módulos 30.000, 100.000 e 250.000 do sistema de logística reversa.

**Tabela 7. Resumo dos custos operacionais**

<b>Etapas do SLR</b>	<b>SLR 30.000 (R\$/mês)</b>	<b>SLR 100.000 (R\$/mês)</b>	<b>SLR 250.000 (R\$/mês)</b>
Acondicionamento	7.706,60	25.688,80	64.221,60
Sensibilização e Educação Ambiental	7.570,00	19.700,00	39.514,00
Coleta	11.562,00	23.124,00	60.248,00
Operação de GTB	4.908,00	11.292,00	19.730,00
Transporte de Rejeitos	0,00	18.000,00	18.000,00
Aterramento de Rejeitos	151,59	505,30	1.263,24
Despesa Mensal (R\$/mês) Operação até GTB	31.898,19	98.310,10	202.976,84
Custo Unitário (R\$/hab) Operação até GTB	1,06	0,98	0,81
Transporte de materiais para CCE	2387,52	7.958,41	19.896,03
Operação de CCE	25.040,00	37.080,00	53.320,00
Total Mensal de Despesas (R\$/mês) Operação até CCE	59.325,71	143.348,51	276.192,87
Custo Unitário Total (R\$/t) Operação até CCE	1.174,08	851,08	655,92
Custo Unitário (R\$/hab) Operação até CCE	1,98	1,43	1,10

OBS:

1) Na hipótese da coleta ser feita diretamente por Prefeituras com seus empregados próprios (salário + encargos de R\$ 1.900,00), o valor mensal da coleta será de R\$ 14.904,00 para o SLR 30.000, de R\$ 29.604,00 para o SLR 100.000 e de R\$ 73.208,00 para o SLR 250000.

2) Na hipótese da realização dos serviços de coleta por empresas privadas com seus empregados (salário + encargos de R\$ 2.150,00), o valor mensal estimado é da ordem de R\$ 19.097,00 para o SLR 30000, de R\$ 37.946,00 para o SLR 100.000 e R\$ 92.973,00 para o SLR 250.000. Estes valores consideram a cobrança de BDI de 22% sobre os serviços de coleta.

#### 4.2. Custo de operação para SLR com Locais de Entrega Voluntária

Considerando que em algumas cidades com mais de 100.000 habitantes se opte também pela implantação de Locais de Entrega Voluntária para a captação de materiais recicláveis, teríamos o seguinte custo operacional mensal para coleta de 10% dos materiais recicláveis disponíveis.

**Tabela 8. Estimativa de custo operacional dos LEVs**

CUSTO OPERACIONAL LEVs				
ITEM / DESCRIÇÃO	Unid	Quant.	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Locação Caminhão tipo Munch	un.	1	25.000,00	25.000,00
Guarnição de coleta (1 catador/veículo/turno)	un.	2	820,00	1.640,00
Manutenção e Reposição (1% do investimento ao mês)	valor	-	-	800,00
<b>TOTAL GERAL (R\$/mês)</b>				<b>27.440,00</b>

#### 4.3. Estimativa nacional e regional do custo operacional mensal do sistema de logística reversa

Assim como para os valores da implantação, o custo operacional do sistema de logística reversa dependerá do arranjo institucional utilizado. A formação de consórcios para a gestão compartilhada certamente aumentará a escala de produção e a redução dos custos operacionais.



Considerando que mais de 90 % dos Municípios Brasileiros tem população até 100.000 habitantes, para a estimativa dos custos operacionais, optamos como base de cálculo, por adotar os valores correspondentes ao módulo SLR 100.000.

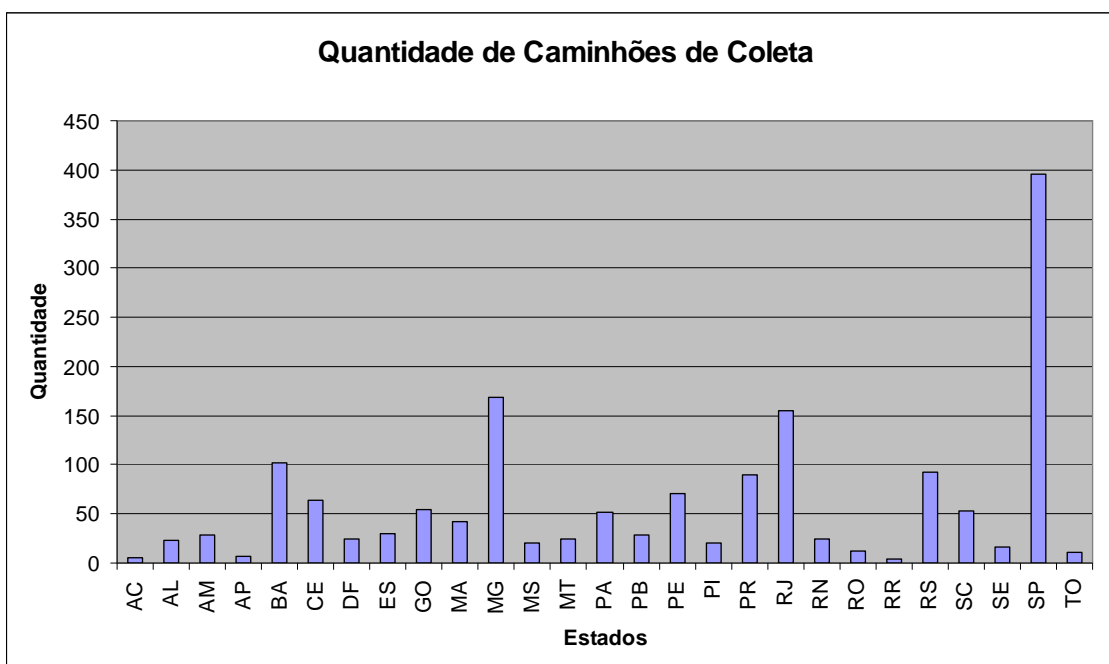
Esta estimativa levará em consideração que o sistema de logística reversa atenderá apenas a população residente em áreas urbanas. Com base nos dados do Censo Demográfico, realizado em 2010 pelo IBGE, teremos os seguintes custos mensais com a operação parcial (operação até GTBs) e com a operação total (operação até CCEs) do SLR.

**Tabela 9. Estimativa do custo operacional mensal do SLR por estado**

<b>Estado</b>	<b>População Urbana</b>	<b>Custo Unitário GTB (R\$/hab)</b>	<b>Custo Parcial Operação SLR GTB (R\$/mês)</b>	<b>Custo Unitário GTB +CCE (R\$/hab)</b>	<b>Custo Total Operação SLR GTB +CCE (R\$/mês)</b>
Acre	532.080	0,98	521.438,40	1,43	760.874,40
Alagoas	2.298.091	0,98	2.252.129,18	1,43	3.286.270,13
Amazonas	2.755.756	0,98	2.700.640,88	1,43	3.940.731,08
Amapá	600.561	0,98	588.549,78	1,43	858.802,23
Bahia	10.105.218	0,98	9.903.113,64	1,43	14.450.461,74
Ceará	6.343.990	0,98	6.217.110,20	1,43	9.071.905,70
Distrito Federal	2.476.249	0,98	2.426.724,02	1,43	3.541.036,07
Espírito Santo	2.928.993	0,98	2.870.413,14	1,43	4.188.459,99
Goiás	5.421.069	0,98	5.312.647,62	1,43	7.752.128,67
Maranhão	4.143.728	0,98	4.060.853,44	1,43	5.925.531,04
Minas Gerais	16.713.654	0,98	16.379.380,92	1,43	23.900.525,22
Mato Grosso do Sul	2.097.716	0,98	2.055.761,68	1,43	2.999.733,88
Mato Grosso	2.484.838	0,98	2.435.141,24	1,43	3.553.318,34
Pará	5.197.118	0,98	5.093.175,64	1,43	7.431.878,74
Paraíba	2.839.002	0,98	2.782.221,96	1,43	4.059.772,86
Pernambuco	7.049.868	0,98	6.908.870,64	1,43	10.081.311,24
Piauí	2.051.316	0,98	2.010.289,68	1,43	2.933.381,88
Paraná	8.906.442	0,98	8.728.313,16	1,43	12.736.212,06
Rio de Janeiro	15.466.996	0,98	15.157.656,08	1,43	22.117.804,28
Rio Grande do Norte	2.465.439	0,98	2.416.130,22	1,43	3.525.577,77
Rondônia	1.142.648	0,98	1.119.795,04	1,43	1.633.986,64
Roraima	344.780	0,98	337.884,40	1,43	493.035,40
Rio Grande do Sul	9.102.241	0,98	8.920.196,18	1,43	13.016.204,63
Santa Catarina	5.249.197	0,98	5.144.213,06	1,43	7.506.351,71
Sergipe	1.520.243	0,98	1.489.838,14	1,43	2.173.947,49
São Paulo	39.552.234	0,98	38.761.189,32	1,43	56.559.694,62
Tocantins	1.090.241	0,98	1.068.436,18	1,43	1.559.044,63
<b>Total Brasil</b>	<b>160.879.708</b>	<b>0,98</b>	<b>157.662.113,84</b>	<b>1,43</b>	<b>230.057.982,44</b>

Na Figura 20, apresentam-se os quantitativos estimados de caminhões para a coleta seletiva a serem utilizados no SLR no Brasil e em cada Estado da Federação, considerando os equipamentos dimensionados para utilização no módulo padrão SLR 100.000.

**Figura 20. Estimativa do número de caminhões de coleta – SLR 100.000 hab**



**4.4. Proposta para rateio das despesas com a operação do sistema de logística reversa pelos setores produtivos**

O modelo operacional adotado prevê que todas as etapas do sistema de logística reversa serão realizadas com os produtos e embalagens pós consumo (plásticos, papéis, vidro, aço e alumínio) misturados, a exceção dos LEVS que, por seu caráter educativo, estimula o gerador a dispor os materiais de forma segregada.

Rateando as despesas operacionais mensais com base na participação, em peso, na composição dos resíduos sólidos domiciliares, teremos os seguintes valores para cada um dos setores produtivos:

**Tabela 10. Proposta de rateio dos custos operacionais mensais do SLR por setor produtivo**

Setor Produtivo	Participação (%)	Valor da Operação GTB (R\$)	Valor da Operação GTB +CCE (R\$)
Plástico	42,32	66.722.606,58	97.360.538,17
Papel	41,07	64.751.830,15	94.484.813,39
Aço	7,21	11.367.438,41	16.587.180,53
Alumínio	1,88	2.964.047,74	4.325.090,07
Vidro	7,52	11.856.190,96	17.300.360,28
Total	100,00	157.662.113,84	230.057.982,44

## 5. Receitas estimadas com o sistema de logística reversa

No sistema de logística reversa, as possíveis receitas serão obtidas através da comercialização dos materiais recicláveis coletados nas residências ou descartados em locais de entrega voluntária, ou mesmo encaminhado aos GTBs diretamente por grandes geradores.

Neste modelo prevê-se que as receitas obtidas com a venda dos materiais recicláveis serão revertidas integralmente para os catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, organizados em cooperativas ou em associações, e que atuarão executando as atividades de triagem e beneficiamento primário. Vale ressaltar que os catadores também poderão desempenhar os serviços de coleta seletiva e de sensibilização, pelo que serão remunerados em separado, assunto este tratado adiante.

As receitas do sistema de logística reversa serão estimadas com base no quantitativo de materiais recicláveis recuperados nos sistemas modulares, dimensionados para atender populações de 30.000, 100.000 e 250.000 habitantes.

### 5.1. Receitas estimadas com a venda de materiais recicláveis

Em nossa avaliação, subdividimos os recicláveis em grupos, de acordo com a classificação adotada no mercado Brasileiro. Os preços unitários utilizados para a comercialização dos materiais recicláveis correspondem à média dos valores obtidos em todo o território nacional e que estão disponibilizados na página do CEMPRE na Internet.

É oportuno destacar que as receitas com a comercialização dos materiais do SLR poderão ser aumentadas significativamente com a implantação de pólos de beneficiamento secundário, onde os materiais serão transformados em matéria prima para a indústria.

Para cálculo das receitas, consideramos que 10% dos materiais recicláveis coletados no sistema de logística reversa serão rejeitados nos galpões de triagem e beneficiamento primário e deverão ser dispostos em aterros sanitários.

O cálculo das receitas estimadas com a comercialização de materiais recicláveis está apresentado de forma detalhada no Anexo 5.

A Tabela 11 apresenta, de forma resumida, as receitas estimadas para os módulos SLR de 30.000, 100.000 e 250.000, considerando uma eficiência de 22% na separação dos materiais existentes na fração seca dos resíduos domiciliares.

**Tabela 11. Receitas estimadas com a comercialização de materiais recicláveis**

Materiais	SLR 30.000		SLR 100.000		SLR 250.000	
	t/mês	R\$/mês	t/mês	R\$/mês	t/mês	R\$/mês
Plástico	19,25	15.011,57	64,15	50.038,56	160,38	125.096,40
Papéis	18,68	5.509,23	62,25	18.364,10	155,6	45.910,26
Aço	3,28	524,62	10,93	1.748,74	27,32	4.371,84
Alumínio	0,86	2.395,01	2,85	7.983,36	7,13	19.958,40
Vidro	3,42	342,14	11,40	1.140,48	28,51	2.851,20
<b>Total</b>	<b>45,48</b>	<b>23.782,57</b>	<b>151,59</b>	<b>79.275,24</b>	<b>378,97</b>	<b>198.188,10</b>

## 6. Geração de renda para catadores no Sistema de Logística Reversa

Conforme sugerido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, nesta análise, considerou-se que as atividades de coleta seletiva, triagem e beneficiamento dos materiais e também as ações de sensibilização do sistema de logística reversa serão executadas por catadores organizados. A Tabela 12 apresenta os postos de trabalho para catadores por atividade.

Propõe-se que a remuneração dos catadores pelos serviços de coleta seletiva e sensibilização tenha valor bruto de R\$ 820,00/mês.

Os catadores terão ainda as receitas provenientes da comercialização dos materiais recicláveis processados nas GTBs e CCEs.

**Tabela 12. Posto de trabalho para catadores**

Atividade	SLR 30.000	SLR 100.000	SLR 250000
Coleta Seletiva	3	6	12
Sensibilização	5	15	26
Operação GTB	12	38	95
Operação CCE	10	20	30
Total	30	79	163

### 6.1. Remuneração mensal per-capita estimada para os catadores

Considerando-se a remuneração por serviços prestados nas atividades de coleta e sensibilização (R\$ 820,00/mês/catador) somados ao rateio com a venda dos materiais recicláveis, cujos valores foram apresentados na Tabela 11, teremos a seguinte remuneração para os catadores:

**Tabela 13. Estimativa de remuneração para os catadores**

Modulo	Prestação Serviço Coleta e Sensibilização (R\$/mês)	Rateio Venda de Recicláveis (R\$/mês)	Receita Total (R\$/mês)	Nº Catadores	Remuneração Catador (R\$/mês)
SLR 30.000	6.560,00	23.782,57	30.342,57	30	1.011,42
SLR 100.000	17.220,00	79.275,24	96.495,24	79	1.221,46
SLR 250.000	31.160,00	198.188,10	229.348,10	163	1.407,04

## 7. Impactos econômicos diretos e indiretos em outros serviços

A implantação de sistema de logística reversa, para recuperação de produtos e embalagens pós consumo, irá promover significativas alterações no manejo dos resíduos sólidos realizados pelas municipalidades, através de suas equipes próprias ou de empresas privadas.

Todos os materiais inseridos e recuperados no sistema de logística reversa não precisarão ser coletados, transportados e dispostos em aterro sanitários, possibilitando a redução dos orçamentos municipais para a gestão dos resíduos sólidos.

Os principais impactos econômicos diretos e indiretos esperados com a introdução da logística reversa são descritos a seguir.

### 7.1. Impactos diretos

- redução de despesas com os serviços de coleta de lixo. Estes serviços quase sempre são medidos e remunerados pelo peso coletado. Considerando o preço médio praticado nos serviços de coleta de lixo no Brasil (R\$ 45,00/t) podemos estimar que o sistema de logística reversa possa gerar uma redução de despesa da ordem de R\$ 12.200.000,00/mês para as Prefeituras de todo o Brasil.
- redução de despesas com a disposição final de resíduos em aterros sanitários. Considerando o preço médio praticado nos serviços de operação de aterros sanitários no Brasil (R\$ 30,00/t), podemos estimar que o sistema de logística reversa possa gerar uma redução de despesa de até R\$ 7.320.000,00/mês.
- redução de despesas com o transporte secundário de resíduos. Nas principais Metrôpoles do Brasil, quando os aterros sanitários estão localizados distantes dos centros de massa de coleta, são utilizadas as chamadas Estações de Transferência ou Transbordo. Nestas unidades os resíduos são transferidos em carretas para os aterros sanitários. Para cada tonelada de material recolhido no sistema de logística reversa, estimamos uma redução de despesa pelas Prefeituras de cerca de R\$ 10,50 com o transporte secundário de lixo (transporte com Distância Média de Transporte de 30 km).

A Tabela 14 apresenta estimativas para a redução de despesas com o manejo dos resíduos sólidos urbanos pelas Prefeituras em todo Brasil, em função da implantação do sistema de logística reversa.

**Tabela 14. Estimativa para redução de despesas com o manejo de resíduos sólidos urbanos em função da implantação de SLR**

Atividade	Redução Unitária (R\$/t)	Redução Mensal de Despesas Brasil (R\$/mês)
Coleta de Resíduos	45,00	12.193.780,00
Aterro Sanitário	30,00	7.316.268,00
Transferência (Transbordo)	10,50	(*)
Total	85,50	19.510.048,00

OBS: Não dispomos de informações da quantidade total de resíduos recebidos e transferidos em unidades de transbordo no Brasil.

### 7.2. Impactos indiretos

- a implantação do sistema de logística reversa deverá ser acompanhada de um amplo programa de educação ambiental e de sensibilização da população abordando a importância da segregação e também do correto manejo dos resíduos sólidos. A melhoria da educação ambiental da população certamente reduzirá o descarte irregular de lixo em logradouros e áreas públicas, permitindo a

redução de despesas com a varrição e com a remoção de resíduos descartados irregularmente.

- a redução da quantidade de resíduos dispostos em aterros sanitários permitirá o prolongamento da vida útil das unidades reduzindo as despesas necessárias para a aquisição, projeto e licenciamento ambiental de novas áreas.

## 8. Comparação econômica do sistema de logística reversa com outras alternativas tecnológicas

O sistema de logística reversa para restituição de produtos e embalagens pós consumo deve ser considerado um complemento aos serviços realizados pelas Prefeituras no gerenciamento de resíduos sólidos e que poderá minimizar as despesas com o manejo dos resíduos sólidos, pois deverão ser integralmente financiados pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos e embalagens.

A comparação dos custos operacionais do sistema de logística reversa com os custos praticados, por exemplo, em aterros sanitários ou em usinas de incineração deve ser feita com cautela, pois estes tipos de unidades podem tratar a totalidade dos resíduos domiciliares, enquanto o sistema de logística reversa irá tratar apenas os materiais que podem ser restituídos ao setor empresarial para reinserção no processo industrial visando à fabricação de produtos ou embalagens.

De qualquer forma, considerando os preços praticados no Brasil e os valores estimados neste estudo econômico, teríamos os seguintes valores unitários para implantação e operação das tecnologias existentes para tratamento dos resíduos sólidos urbanos:

**Tabela 15. Custo de implantação do SLR e de outras alternativas tecnológicas**

Tecnologia	R\$/ tonelada	R\$/habitante
Aterro Sanitário	19.000,00	15,20
Incineração	285.000,00	228,00
Compostagem	38.000,00	30,40
SLR 100.000	292.000,00	18,92

Fonte: Pesquisa de mercado.

**Tabela 16. Custo de operação do SLR e de outras alternativas tecnológicas**

Tecnologia	R\$/ tonelada	R\$/habitante/mês
Aterro Sanitário	30,00	0,63
Incineração	152,00	3,16
Compostagem	114,00	1,78
SLR 100.000	361,78	1,43

Fonte: Pesquisa de mercado.

## **IV – Avaliação dos benefícios sócioeconômicos da implantação do sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós-consumo**

### **Introdução**

Este Capítulo apresenta a viabilidade da implantação do Sistema Logística Reversa e ampliação da coleta de materiais recicláveis oriundos de produtos e embalagens descartadas e procura identificar as futuras oportunidades de emprego e renda e de novos negócios para as organizações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Há anos observa-se na cadeia produtiva da reciclagem um cenário socioeconômico, de extrema precariedade do trabalho, envolvendo milhares de pessoas que vivem nos centros urbanos da atividade da catação e da coleta de materiais recicláveis. Esses trabalhadores têm lutado por sua inserção em políticas públicas na área de resíduos sólidos. Atualmente tal inserção representa a participação efetiva e remunerada desta categoria de trabalho na coleta seletiva e no sistema de logística reversa de produtos e embalagens pós consumo.

O SLR pretende o fortalecimento e a inserção das organizações de catadores, na cadeia produtiva de materiais secundários, de forma a atingir alta eficiência do trabalho com vistas à sua profissionalização no sistema de limpeza urbana, no processo de coleta seletiva, triagem, beneficiamento primário e secundário, armazenamento e distribuição e comercialização dos materiais recicláveis no Brasil. Para sua consolidação, o sistema proposto segue em consonância com as diretrizes e metas nacionais da Política Nacional de Resíduos Sólidos e do Plano Nacional de Resíduos Sólidos:

Estratégias: Promover a integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis aos sistemas de logística reversa.

Diretriz 4 - “Aumento da reciclagem de resíduos sólidos – Incentivar a reciclagem no País, tanto por parte do consumidor como por parte do setor empresarial, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e da logística reversa, tal como se acha estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Neste quesito cabe também incentivar a indústria da reciclagem com inclusão social (inserção dos catadores).” Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Diretrizes e Metas.

A PNRS estabelece, em seus capítulos específicos, a integração do trabalho dos catadores e seu protagonismo nos sistemas de coleta seletiva e de logística reversa. Essas duas modalidades a serem implementadas, preferencialmente de forma integrada, em todo território nacional, deverão contar com a participação desses trabalhadores, respeitando-se, contudo, a diversidade regional dos municípios brasileiros e o nível de organização dos catadores de materiais reutilizáveis e



recicláveis. Com isso, pretende-se ampliar a geração de novos postos de trabalho neste setor, a fim de se atingir a meta proposta pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos de inclusão gradativa de 600 mil catadores.

A política de inclusão direcionada aos catadores organizados baseia-se na estruturação de cooperativas e no fortalecimento do trabalho desta categoria, através da formação de redes de empreendimentos paralelamente à articulação e inclusão dos catadores autônomos nesta estrutura existente ou na criação de novos empreendimentos cooperativos.

Para garantir a implantação do SLR, os atores envolvidos na geração, acondicionamento, disponibilização para a coleta, deverão assumir o seu papel na responsabilidade econômica e social dos resíduos sólidos urbanos, neste caso, àquela relativa aos produtos e embalagens pós consumo submetidos ao SLR. Sendo assim, os investimentos necessários para o sistema de SLR estarão condicionados à responsabilidade compartilhada do setor público, setor empresarial e da coletividade.

Para concretizar o SLR proposto e o trabalho das organizações de catadores, estas serão remuneradas pelos serviços prestados. Esta remuneração será composta pela receita proveniente: 1) dos serviços prestados ao sistema de coleta seletiva de responsabilidade do titular de limpeza urbana e 2) da prestação do serviço específico de reinserção no ciclo produtivo dos produtos e embalagens pós-consumo submetidas ao SLR. Esta última remuneração será atribuída às organizações de catadores, independentemente da remuneração pelos serviços de coleta seletiva e deve ficar sob responsabilidade do setor empresarial.

Para efeito de conceituação o serviço específico das organizações de catadores no SLR consiste na realização do serviço de sensibilização porta a porta, de coleta seletiva dos materiais propriamente ditos, de triagem e beneficiamento (primário e secundário) de produtos e embalagens pós consumo, submetidos ao SLR. A composição da renda dos catadores organizados em cooperativas e associações far-se-á a partir da soma do pagamento pela prestação dos serviços acima descritos e da receita oriunda da comercialização dos materiais recicláveis.

As organizações de catadores assumirão o compromisso de garantir a quantidade, qualidade e regularidade de coleta de produtos e embalagens pós consumo, bem como o seu beneficiamento primário e secundário para insumos, a serem processados a partir dos resíduos sólidos urbanos pós consumo. O objetivo do SLR é a consolidação, em território nacional, de um sistema produtivo, socialmente justo e economicamente viável que, de forma organizada, poderá atingir escalas de produtividade compatíveis com as metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

## 1. Projeção de emprego e renda gerados no Sistema de Logística Reversa

A projeção de emprego e renda gerados com o Sistema de Logística Reversa será efetivada com a participação das organizações de catadores como parte integrante do sistema e sua efetiva reinserção na cadeia de valor pelos serviços executados e contabilizados pelo setor público, setor empresarial e coletividade.

A inserção das organizações de catadores no SLR ocorrerá tanto na etapa de coleta seletiva quanto na etapa do beneficiamento primário e secundário dos produtos e embalagens usados, que serão encaminhados para o parque reciclador nacional.

Para projeção de emprego e renda, foi considerada como base de análise a geração de resíduos sólidos urbanos somente da fração seca, equivalendo a 31,9% do total de resíduos sólidos gerados. Por fração seca entende-se papéis, plásticos, vidros, metais ferrosos e alumínio.

O volume estimado para geração de resíduos sólidos urbanos da fração seca possibilitou estimar a projeção de emprego e renda dentro do SLR com a inserção das organizações de catadores. Assim como, através dos índices populacionais estaduais em relação à geração de resíduos sólidos urbanos, temos a estimativa do número de galpões de triagem e beneficiamento primário (GTBs), com participação das organizações de catadores.

Para que o objetivo da PNRS seja alcançado gradativamente com o SLR em todo território nacional até o ano de 2014, é necessário que as organizações de catadores estejam organizadas e presentes praticamente em todos os municípios brasileiros. Levando-se em consideração as organizações existentes no país, indicamos na Tabela 17, uma projeção de GTBs e postos de trabalho para uma cidade com 100.000 habitantes.

**Tabela 17. Cenário da quantidade de organizações de catadores existentes nas Unidades da Federação em 2010 e dos GTBs necessárias ao SLR**

Estado	População Urbana	Nº de Organizações Coletivas de Catadores	Nº de Módulos Necessários	Total de Postos de Trabalho (catadores)
Acre	532.080	2	6	474
Alagoas	2.298.091	2	23	1.817
Amazonas	2.755.756	8	28	2.212
Amapá	600.561	-	7	553
Bahia	10.105.218	41	102	8.058
Ceará	6.343.990	17	64	5.056
Distrito Federal	2.476.249	30	25	1.975
Espírito Santo	2.928.993	12	30	2.370
Goiás	5.421.069	33	55	4.345
Maranhão	4.143.728	3	42	3.318
Minas Gerais	16.713.654	133	168	13.272

Estado	População Urbana	Nº de Organizações Coletivas de Catadores	Nº de Módulos Necessários	Total de Postos de Trabalho (catadores)
Mato Grosso do Sul	2.097.716	16	21	1.659
Mato Grosso	2.484.838	12	25	1.975
Pará	5.197.118	-	52	4.108
Paraíba	2.839.002	12	29	2.291
Pernambuco	7.049.868	57	71	5.609
Piauí	2.051.316	3	21	1.659
Paraná	8.906.442	158	90	7.110
Rio de Janeiro	15.466.996	85	155	12.245
Rio Grande do Norte	2.465.439	15	25	1.975
Rondônia	1.142.648	5	12	948
Roraima	344.780	-	4	316
Rio Grande do Sul	9.102.241	130	92	7.268
Santa Catarina	5.249.197	34	53	4.187
Sergipe	1.520.243	1	16	1.264
São Paulo	39.552.234	282	396	31.284
Tocantins	1.090.241	9	11	869
<b>Total Brasil</b>	<b>160.879.708</b>	<b>1.100</b>	<b>1623</b>	<b>128.217</b>

Fonte: Elaboração própria a partir de CEMPRE (2011), MNCR (2009) e Rota da Reciclagem (Tetra Pak, 2011), Projeção da Modelagem do SLR- Sistema de Logística Reversa.

Dentre as 1.100 organizações constituídas encontra-se uma diversidade grande em relação aos estágios de organização do trabalho e nível de eficiência, conforme o Caderno Diagnóstico – Catadores do IPEA. A região sudeste apresenta, em termos numéricos, o cenário que mais se aproxima das metas desejadas em relação ao número de organizações necessárias ao SLR.

Com a implementação do SLR estima-se, na sua totalidade, a criação de 128.217 novos postos de trabalho nos 1.623 Galpões de Triagem e Beneficiamento primário (GTBs) em todo território nacional considerando a sua regionalização prevista nas diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dado que hoje o número de trabalhadores que participam de alguma organização coletiva está em torno de 40 a 60 mil, ou seja, 10% da população total de catadores<sup>11</sup>, com a inserção objetivada pelo SLR haverá um crescimento em torno de 41% no percentual de trabalhadores organizados em cooperativas e associações.

Para operacionalizar o SLR, foi concebido um esquema modular para atender municípios de 30.000, 100.000 e 250.000 mil habitantes, e, para aqueles acima de 250.000 mil habitantes, o sistema poderá contar com mais de um GTB, conforme Tabela 18.

<sup>11</sup> Cadernos Diagnósticos – Catadores – IPEA, Versão preliminar, 2011.

**Tabela 18. Número de Posto de Trabalho SLR**

Atividade	SLR 30.000	SLR 100.000	SLR 250000
Coleta Seletiva	3	6	12
Sensibilização	5	15	26
Operação GTB	12	38	95
Operação CCE	10	20	30
Total	30	79	163

Fonte: Capítulo III deste estudo

A produtividade nos GTBs está relacionada com a quantidade de material processado por catador em determinado período de trabalho. O desempenho da produtividade do catador não está relacionado apenas com o aumento da velocidade de processamento. O desempenho está ligado, também, ao sistema de trabalho que não compromete a qualidade dos materiais recicláveis e nem tão pouco prejudica as condições de saúde do catador. Assim, as ações para o desempenho da produtividade estão relacionadas diretamente à geração de renda do catador.

**Tabela 19. Produtividade do catador**

Referencia	Capacidade /dia.	Capacidade/mês.
Ministerio das Cidades-SNSA “Sugestões para projeto dos galpões e a organização da coleta seletiva.” – PAC Resíduos Solidos.	Triadores internos sem esteira conseguem triar 200 kg/dia.	26 dias de trabalho pode chegar a aproximadamente 5.200 kg/mês.
IPT-Instituto de Pesquisa Tecnológicos./SEBRAE/SP – “Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis – Guia para implantação.	Cooperativas sem esteira produtividade variou de 150 kg/dia até 330 kg/dia, com média de 225 kg/dia.	26 dias de trabalho pode chegar a aproximadamente 5.850 kg/mês.

**Fonte:** Ministério das Cidades-SNSA, IPT – Instituto de Pesquisa Tecnológicos/Sebrae/SP.

Foi utilizado como referencial da produtividade para o estudo sobre os galpões de triagem e beneficiamento primário (GTBs), os dados do Ministério das Cidades – SNSA com a média de 200 kg/dia, para 26 dias trabalhados, alcançando 5.200 kg/mês.

**Tabela 20. Projeção de Produtividade dos GTBs do SLR**

SLR	População	Nº de Catadores (por turno)	Estimativa da Capacidade de Processamento	Estimativa Processamento por catador/dia. (26 dias)
SLR – GTB 30.000 hab.	Para atender população até 30.000 habitantes	12 catadores	50,44 t/mês	200 kg
SLR – GTB 100.000 hab.	Para atender população entre 30.000 e 100.000 habitantes	38 catadores	168,22 t/mês	200 kg
SLR - GTB 250.000 hab.	Para atender população entre 250.000 habitantes.	95 catadores	420,94 t/mês	200 kg

**Fonte:** Capítulo III deste estudo.

Os investimentos para o processamento nos Galpões de Triagem e Beneficiamento (GTBs) dotadas de infraestrutura básica para recepção, triagem, beneficiamento primário e armazenamento de materiais coletados, serão construídos e equipados com recursos definidos no acordo setorial. A operação dos GTBs deverá ser realizada, preferencialmente, por cooperativas de catadores.

Os investimentos ligados à retirada e transporte dos rejeitos dos GTBs para os locais de disposição final deverão ficar sob responsabilidade do setor empresarial a ser definida no acordo setorial.

Os equipamentos e maquinários dos GTBs foram detalhados no Capítulo III deste Estudo. A localização para a planta das GTBs deve estar associada a fatores que determinam sua viabilidade, como:

- geração de volumes de produtos e embalagens pós consumo;
- disponibilidade de áreas públicas para instalação;
- proximidade das organizações de catadores existentes;
- proximidade das empresas recicladoras do SLR;
- proximidade de aterros sanitários a fim de facilitar e reduzir os custos de transporte dos rejeitos.

## Remuneração das organizações de catadores no SLR

A remuneração das organizações de catadores no SLR envolve sua participação nas etapas de sensibilização porta-a-porta, na operação da coleta seletiva, no processamento nos Galpões de Triagem e Beneficiamento e nas Centrais de Conferência e Escala e Beneficiamento Secundário. A composição da remuneração no SLR estará, portanto, ligada ao processo do trabalho do catador na cadeia de valor do sistema de logística reversa. Assim, com a integração do trabalho do catador indicamos como piso a remuneração de R\$ 820,00 para os serviços prestados pelas organizações de catadores no sistema, quebrando a lógica assistencialista.

Essa mudança de perfil indica que a estrutura produtiva no SLR, precisa ser expandida e diversificada para gerar os postos de trabalho necessários à absorção de mais trabalhadores catadores, ao mesmo tempo, contando com os investimentos do setor público e do setor empresarial para sua implantação.

Portanto, o SLR promoverá o fortalecimento das organizações de catadores, do ponto de vista da inclusão econômica e social no SLR, através de sua profissionalização e elevando o nível de eficiência das mesmas.

No entanto, vale pontuar que o piso salarial proposto não pode ser entendido como salário fixo pago aos catadores no SLR e sim, um valor base inicial pago às organizações de catadores (cooperativas e associações) para efeito de contratação pelos serviços prestados ao setor público. Para que o sistema seja economicamente viável propomos um adicional a esta remuneração fixa para fins de cumprimento de contribuições tributárias relativas às atividades das cooperativas e associações. Especificamente, este adicional financeiro seria destinado ao pagamento de obrigações tributárias relativas ao recolhimento de tributo ao INSS por parte do catador e do empregador (cooperativa), do Fundo de Reserva (FR), do Fundo de Descanso Anual (FDA) e do Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social (FATES) e da contribuição anual obrigatória pela Lei do Cooperativismo.

A outra parte da remuneração será realizada pela participação das organizações de catadores nos GTBs e nas CCEs com o beneficiamento, a conferência e escala e comercialização dos produtos e embalagens pós consumo beneficiadas e selecionadas como produto para restituição ao setor empresarial.

A saída dos materiais armazenados e previamente selecionados para o retorno dos produtos ao setor empresarial, pode ocorrer nas GTBs ou CCEs, lembrando, contudo que, de acordo com a cadeia de valor, as possibilidades de ganho se ampliam com o avanço nas etapas dos sistemas de CS e LR e, conseqüentemente, na cadeia de valor. Independente do momento de restituição este processo de trabalho será realizado pelas organizações de catadores no sistema.

Nesse momento, a outra parte da remuneração se realiza com a transferência (comercialização) dos produtos para diversos setores empresariais da reciclagem (setor das embalagens pós consumo).

A transação comercial quanto aos valores dos produtos devem ser estabelecidos entre os atores no SLR, quais sejam o setor público, o setor empresarial e as organizações de catadores.

Normalmente a “retirada” dos catadores está intrinsecamente ligada a uma variação existente entre a produtividade individual ou retirada, em casos de produtividade coletiva na coleta e na triagem, dos resultados da comercialização coletiva em função do total de horas ou de dias trabalhados pelos catadores para seu rateio.

Nesse sentido, o objetivo maior do SLR, não reside na contratação de mão de obra, mas sim em inserir os catadores no processo do SLR ampliando a oportunidade de trabalho e renda, tendo o aumento da produtividade e condições de trabalho com finalidade de proporcionar melhores rendimentos ao conjunto de catadores inseridos no sistema.

Há uma grande maioria de catadores fora do espaço coletivo de trabalho das organizações de catadores, ou seja, os catadores autônomos que preferem permanecer coletando materiais recicláveis de forma individual. A remuneração desses catadores resulta exclusivamente do seu rendimento individual, ou seja, dos ganhos obtidos com o peso e o tipo de materiais recicláveis que entregam a outros agentes econômicos no mercado.

Um dos fatores que determinam a irregularidade da remuneração tanto dos catadores que coletam individualmente, quanto dos que atuam coletivamente, está na relação com as oscilações do mercado de reciclagem, principalmente de variáveis externas do mercado, como por exemplo, commodities, valor do dólar, oscilação da matéria prima virgem, sazonalidade dos preços entre outros. Esses fatores, já que externos, não são controlados pelo catador, e ainda os afeta intensamente, posto que criam mecanismos de instabilidade social e econômica no interior das organizações de catadores, colocando em risco a renda obtida pelos materiais recicláveis e variando os valores praticados pelos compradores e empresas recicladoras, vez que se orientam pelo mercado.

Dentro do mercado oligopsônico, ou seja, quando o catador não tem alternativa a não ser vender sempre para o mesmo comprador, os valores dos materiais recicláveis são definidos de fora para dentro nesta relação das organizações de catadores com estes compradores.



“Os oligopsônicos, nesse sentido, são identificados pelo pequeno número de agentes econômicos atuando no mercado como tomadores de serviços ou adquirentes de produtos para repassá-los ao consumidor final. Certamente essa situação poderá ser agravada quando o agente econômico que atua como oligopolista também detém a posição de monopolista ou oligopolista. Assim, deteria tal agente o poder de mercado nos dois estágios da “cadeia”; tanto como adquirente de insumos junto aos fornecedores (oligopsionista), quanto na venda ou prestação de serviço ao consumidor final (oligopolista).”

Fonte: “Direito Econômico” Vicente Bagneli

Logo, o preço dos materiais é formada pelos agentes comerciais e pelo setor produtivo da reciclagem que tendem a otimizar as margens de lucro da matéria-prima secundária. É nesse contexto que o SLR atuará, valorizando o trabalho dos catadores, diminuindo a dependência da composição da renda dos catadores aos fatores externos do mercado, tornando-os como elo importante da gestão compartilhada.

Na Tabela 21 apresentamos a perspectiva de valores para a remuneração dos catadores, a partir da meta desfavorável (processamento de 22% da fração seca dos materiais) prevista no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), para as diversas modulagens do SLR, propostas neste estudo.

**Tabela 21. Remuneração dos Catadores no SLR**

Modulo	Prestação Serviço Coleta e Sensibilização (R\$/mês)	Rateio Venda de Recicláveis (R\$/mês)	Receita Total (R\$/mês)	Nº Catadores	Remuneração Catador (R\$/mês)
SLR 30.000	6.560,00	23.782,57	30.342,57	30	1.011,42
SLR 100.000	17.220,00	79.275,24	96.495,24	79	1.221,46
SLR 250.000	31.160,00	198.188,10	229.348,10	163	1.407,04

Fonte: Capítulo III deste estudo.

O processo e as etapas do SLR devem ser observados em uma visão sistêmica desde o início do processo de geração de resíduos sólidos até o processo de restituição dos materiais processados ao setor empresarial, incluindo os diversos atores envolvidos na cadeia produtiva e as respectivas responsabilidades.

O estudo, em seu Capítulo II apresentou dois cenários na cadeia de valor para inserção dos catadores nesse processo. Além da profissionalização do trabalho dos catadores, o resultado desse processo é a recuperação das embalagens pós-consumo sendo reinseridas em processos produtivos.



Com a implementação do SLR e os investimentos necessários do setor público e do setor empresarial, decorrentes de acordo setorial, a operacionalização do sistema será aprimorada, com crescimento de postos de trabalho e renda, fortalecimento do trabalho das organizações de catadores, permitindo a sua profissionalização, valorização do trabalho e o seu reconhecimento social e econômico no sistema de logística reversa.

## **2. Projeção do volume de negócios gerados pelo SLR**

A avaliação positiva da viabilidade econômica da implantação e operação do SLR deverá ganhar importância crescente na gestão de novos negócios do parque industrial da reciclagem, por meio do aumento de volume de produtos e embalagens pós consumo, insumo importante para valorização como matéria prima secundária.

Essa tendência de mercado que conjuga a política vigente (PNRS) com investimento público e privado possibilitará o desenvolvimento do parque da reciclagem para receber o volume de materiais coletados e beneficiados nas unidades projetadas para operacionalização do SLR.

O estabelecimento de políticas de desenvolvimento regional do parque industrial em algumas regiões do país introduzirá novas unidades de beneficiamento, novos maquinários e equipamentos, associados a novas tecnologias.

A partir da expansão nacional do SLR o volume de negócios com insumos e produtos da matéria prima secundária deverá crescer em escala para consumo pelo setor industrial e com maior aceitação do mercado consumidor.

### **3.1.2 – Redução da Geração de Resíduos sólidos urbanos - Diretriz 01**

“As estratégias a seguir descritas aplicam-se aos resíduos sólidos gerados no processo industrial (de fabricação dos produtos), bem como nas fases de comercialização, consumo e pós consumo, alcançando, portanto, todas as etapas do ciclo, que vai desde a produção ao pós consumo. Ações voltadas ao estabelecimento de uma produção e consumo sustentáveis no país implicam na redução da geração de resíduos, na promoção de um melhor aproveitamento de materiais-primas e materiais recicláveis, contribuindo sobremaneira para atenuar as mudanças climáticas e para a conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais.” Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Diretrizes e Metas.

O cenário abaixo demonstra o volume estimado de processamento pelos GTBs da parte seca dos resíduos sólidos urbanos a serem introduzidos na cadeia da reciclagem pelo SLR.

**Tabela 22. Volume estimado de processamento nos GTB**

Materiais	SLR 30.000		SLR 100.000		SLR 250.000	
	t/mês	R\$/mês	t/mês	R\$/mês	t/mês	R\$/mês
Plástico	19,25	15.011,57	64,15	50.038,56	160,38	125.096,40
Papéis	18,68	5.509,23	62,25	18.364,10	155,6	45.910,26
Aço	3,28	524,62	10,93	1.748,74	27,32	4.371,84
Alumínio	0,86	2.395,01	2,85	7.983,36	7,13	19.958,40
Vidro	3,42	342,14	11,40	1.140,48	28,51	2.851,20
Total	45,498	23.782,57	151,589	79.275,24	378,947	198.188,10

Fonte: Capítulo III deste estudo.

A implementação do SLR mostra positivamente a necessidade de ampliação do parque de reciclagem, cuja responsabilidade deve ser prioritariamente do setor empresarial com incentivos do governo. Essa ação estabelece parceria entre o setor privado e o governo para definir instrumentos econômicos capazes de incentivar a dinamização do setor para o ciclo de reaproveitamento dos resíduos sólidos urbanos de embalagens pós consumo.

Os impactos econômicos e sociais originados pelo SLR poderão refletir em toda a cadeia da reciclagem. Podemos apontar um grande volume de recuperação de materiais recicláveis, das embalagens de plásticos, papel e papelão, vidro e metais com a expansão de novas unidades de negócio pelo setor empresarial da reciclagem.

A estrutura da cadeia da reciclagem deverá ampliar novas unidades produtivas em regiões do país menos privilegiadas com essa estrutura, como as regiões norte, nordeste e centro-oeste, e será importante para efetivar o escoamento direto por unidades regionais dos materiais recicláveis, permitindo o desenvolvimento do parque industrial da reciclagem hoje concentrada, nas regiões sul e sudeste.

A proximidade de novos negócios regionais alavanca o desenvolvimento econômico e social das regiões onde será implantado um parque reciclador e poderá minimizar uma das principais dificuldades dessa atividade que é o custo de transporte da matéria prima secundária para o parque industrial instalado.

A oportunidade de negócios da reciclagem em expansão em nível nacional gera medidas de incentivos para os novos polos industriais da reciclagem, tornando efetiva a dinamização do setor para todas as regiões do país.

A estrutura do setor industrial voltada para a produção de embalagens pós consumo em seus segmentos da celulose, vidreiro, siderúrgico e termoplástico hoje concentrado

na região sudeste e sul, passaria a ser ampliada a todo território nacional, permitindo o escoamento dos materiais recicláveis. A Tabela 23 a seguir demonstra essa concentração do parque industrial da reciclagem na região sul e sudeste.

**Tabela 23. Setor de produtos e embalagens pós consumo em atividade**

<b>Setor da Cadeia da Reciclagem</b>	<b>Entidades</b>	<b>Nº de Empregados</b>	<b>Concentração das indústrias da cadeia da reciclagem</b>
Setor do Papel e Celulose	Bracelpa - Associação Brasileira de Celulose e Papel	Geração de aproximadamente 115 mil empregos diretos. 222 recicladores de papel no país. 46% - percentual de reciclagem dos papeis passíveis de reciclagem.	Região Sul e Sudeste São Paulo, Santa Catarina, Minas Gerais e Paraná.
Aparas Papel/Papelão	Associação Nacional dos Aparistas de Papel	Não informado	Região Sul e Sudeste.
Plástico	Plastivida Abiplast Abipet	780 empresas de reciclagem de plástico. 19.501 empregos diretos. Quantidade total de plásticos reciclados em 2007 – 1.459 (mil/ton.) 40.000 mil trabalhadores Quantidade de recuperação em 2010 282 mi/ton de pós-consumo. 19,4% - percentual de reciclagem dos plásticos passíveis de reciclagem.	Região Sul e Sudeste com presença de 80%. Plástico pós consumo é a Região Sudeste, com 58%, seguida pelas regiões Sul (24,9%) e Nordeste (14,5%)
Metais (alumínio e aço)	Abal Abralatas	Empregos gerados com mercado de latas de alumínio 160 mil. Quantidade recuperada de 1.535 (mil/ton.) Empregos gerados 55 mil com mercado de latas. 98,2% - percentual de reciclagem das latinhas de alumínio.	Reciclagem de latas de alumínio para bebidas. Presente na Região Sudeste.
Vidro	Abividro - Associação Brasileira da Indústria de Vidro	47% - percentual de reciclagem de vidros, algo de 470 mil toneladas. Quantidade recuperada de vidro de embalagens	Presença dos recicladores de vidro na Região Sudeste.

Setor da Cadeia da Reciclagem	Entidades	Nº de Empregados	Concentração das indústrias da cadeia da reciclagem
		(bebidas, produtos alimentícios, medicamentos, perfumes, cosméticos e outros. 1.292. (mil/ton.) Corresponde a 3% dos resíduos urbanos. Não informado o nº de empregados no setor.	
Embalagem longa vida	Tetra Pak	Empregos gerados com a reciclagem 11.200 mil	No Brasil, a reciclagem de embalagem longa vida gera cerca de 500 empregos diretos. Presente na Região Sudeste. Tetra Pak tem mais de 30 recicladoras, que reciclam cerca de 60 mil toneladas de material por ano com capacidade de ampliar esse volume em 40%.

Fonte: Cempre, Jornal o Valor, Site das entidades citadas.

### 3. Valoração das etapas do Sistema de Logística Reversa

A gestão compartilhada entre o setor público, setor empresarial e as organizações de catadores com o SLR, fixará de forma sistêmica um novo ciclo da gestão de resíduos sólidos urbanos, conferindo qualidade ao trabalho de retorno dos produtos e embalagens pós consumo para o setor industrial em conformidade com o poder público, titular do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A conexão entre os sistemas de coleta seletiva e o de logística reversa e os diversos atores envolvidos são detalhados na figura 8 do Capítulo II deste estudo.

O ciclo da cadeia de valor da reciclagem é composto por etapas, que começam pela segregação e acondicionamento adequados na fonte geradora, passa pela triagem, seguido do beneficiamento primário e posteriormente de processos pré-industriais de beneficiamento secundário, conferência e escala do material encerrando com a obtenção de matérias primas secundárias como insumo para a fabricação de novos produtos a serem restituídos ao setor empresarial.

Os atores envolvidos nessa nova cadeia de valor são: o consumidor (gerador), Poder Público (titular e responsável pela gestão dos resíduos sólidos), setor empresarial (fabricantes, distribuidores, importadores e comerciantes) e as organizações de catadores, conforme indicado no Quadro 7 deste estudo.

A inserção das organizações de catadores na cadeia de valor da reciclagem deve ocorrer nas etapas de coleta seletiva, triagem, beneficiamento primário e ganho de escala dos materiais recicláveis.

Aos catadores organizados caberá também o beneficiamento secundário dos materiais, que serão posteriormente transferidos à etapa seguinte da cadeia da reciclagem quando, então, serão restituído ao setor empresarial. Ao final desta fase os materiais recicláveis podem ser chamados de matéria prima secundária.

É nessa etapa do sistema que elevamos a qualificação das organizações de catadores ao processo de agregação de valor pelo SLR. É um processo de transição, onde investimentos em formação técnica e gerencial das organizações de catadores terão um papel fundamental. Destaca-se que este processo ocorrerá de forma gradual e, eventualmente, outros atores também serão inseridos em algumas das etapas desta cadeia de valor.

Como mencionado no item 2 deste Capítulo, a proposta de remuneração dos catadores no SLR se dará pelos serviços prestados no sistema público, e pela remuneração advinda da comercialização do material processado e dos mecanismos de remuneração pelo retorno dos produtos estabelecidos dentro do acordo setorial entre as parte envolvidas no SLR.

**Tabela 24. Situação proposta para valorização das atividades das organizações de catadores na modelagem do SLR**

<b>Etapas SLR</b>	<b>Valorização das atividades com o SLR</b>	<b>Valorização das atividades das Organizações de Catadores com o SLR</b>
Sensibilização e educação ambiental	Atividade de sensibilização porta a porta informando e conscientizando a coletividade sobre a importância da coleta seletiva.	As organizações de catadores atuarão nas atividades de sensibilização e educação ambiental e de planejamento da coleta porta-a-porta e deverão ser remuneradas pelos serviços prestados.
Triagem e beneficiamento primário	Atividade de triagem e beneficiamento primário dos resíduos sólidos urbanos pós consumo. Alimentados pelo sistema de coleta seletiva.	As organizações de catadores atuarão no processo de triagem e beneficiamento primário e deverão ser remuneradas pelos serviços prestados.
Conferência e Escala	Atividade de conferência e armazenamento dos materiais pré-selecionados, permitindo	O SLR com CCEs reforça o trabalho pelas organizações de catadores em redes de comercialização

Etapas SLR	Valorização das atividades com o SLR	Valorização das atividades das Organizações de Catadores com o SLR
	a qualidade, quantidade e a regularidade de fornecimento de materiais recicláveis.	regionalizadas com articulação interestadual. Essa expansão da capacidade de escala para comercialização direcionada a produção para a indústria recicladora. Custo de armazenamento.
Beneficiamento secundário e Comercialização	Beneficiamento secundário, quando pertinente, a partir dos volumes armazenados regionalmente para processamento e valorização dos materiais agregando valor da etapa de processamento secundário.	A perspectiva de ampliação do SLR oferece oportunidades econômicas e sociais às organizações de catadores realizarem a etapa de beneficiamento dos materiais recicláveis e cria um cenário de novas oportunidades de negócio favorável para as organizações de catadores.
Restituição da matéria prima secundária ao setor empresarial.	Fornecimento de insumos – Matéria prima secundária processada.	Pelo acordo setorial das embalagens pós consumo, o setor empresarial deverá assumir a responsabilidade da garantia da restituição dos materiais no processo de reciclagem.

A maneira como a cadeia da reciclagem se apresenta no Brasil é bastante complexa e merece algum detalhamento e compreensão de sua lógica a partir do mercado e do trabalho do catador.

A explicação desta cadeia a partir do trabalho do catador parte do princípio de que as atividades de coleta, triagem e venda de materiais recicláveis é exercida por trabalhadores que, apesar de reconhecidos pela Classificação Brasileira de Ocupações (CBO/cód. 5192-05), sofrem com as péssimas condições de trabalho e as desigualdades e sazonalidades existentes no mercado do material, impactando na geração trabalho e renda.

Quando comparamos o exercício da atividade de grupos organizados em associações e cooperativas e dos catadores autônomos com às atividades desempenhadas pelos demais atores deste mercado (sucateiros e aparistas e indústrias recicladoras), através de sua inserção no mercado de recicláveis, percebemos a desigualdade entre estes atores.

No momento de negociar a venda do material reciclável coletado os trabalhadores estão, na maioria das vezes, em desvantagem, sem maiores espaços de negociação. Esta é uma característica do mercado oligopsônico, onde a formação do preço do material é definido pelos compradores. Pode-se dizer que a comercialização dos materiais é que determina a renda dos catadores. A grande parte desses trabalhadores exerce uma atividade física sobre o material: coletaram, carregaram,

levantaram, separaram, armazenaram, prensaram. Essas atividades não são contabilizadas na cadeia de valor da reciclagem e a atuação dos catadores na relação compra e venda não exerce nenhum controle sobre o preço dos materiais no mercado.

Com o **objetivo de inserir os catadores organizados coletivamente e os catadores autônomos de materiais recicláveis** de forma mais autônoma e propiciar condições de trabalho digno as **diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos** se mostram reconhecidamente importantes. O processo de alavancagem das organizações de catadores no SLR não deve limitar-se somente a coleta, triagem e a comercialização, mas passar pelo estímulo a sua participação em outras etapas da cadeia de valor da reciclagem até o processo de real agregação de valor dos materiais.

A viabilização deste objetivo depende, claramente, da preparação das organizações de catadores para realizar a etapa do beneficiamento do material reciclável, iniciando pelo primário e chegando ao secundário, envolvendo aspectos de ordem essencial, como alfabetização dos catadores, desenvolvimento de habilidade lecto escrita, aquisição de conhecimentos sobre o cooperativismo até àqueles de caráter gerencial e operacional, como a capacitação técnica.

As cooperativas e associações em conjunto devem investir em aperfeiçoamento contínuo para atuar no mercado preparando os insumos –matéria-prima secundária – para industrialização de novos produtos.

**4. Incremento da eficiência do trabalho das organizações de catadores com desenvolvimento de novas tecnologias (capacitação política, técnica, gerencial)**

A capacitação apropriada e diferenciada pode ser considerada um dos grandes investimentos para melhor preparar os catadores para a inserção formal no SLR e no sistema produtivo da cadeia da reciclagem. o desenvolvimento desta capacitação deve conjugar qualificação profissional e construção da cidadania, e estar voltada para o mundo do trabalho tendo como eixo principal as mudanças do segmento da reciclagem. A Tabela 25 representa a realidade atual das organizações de catadores em seus diversos estágios de organização.

**Tabela 25. Situação das cooperativas e associações cadastradas pelo Movimento Nacional de Catadores de Materiais Recicláveis MNCR em 2007.**

Degrau de Eficiência	Especificações
DG 1– Alto Nível de Eficiência	Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, com prensa, balança, carrinhos e galpão próprio, com capacidade de ampliar sua estrutura física e de equipamentos a fim de absorver novos catadores e criarem condições para implantarem unidades industriais de reciclagem. Detêm um conjunto apreciavelmente elevado de conhecimentos adquiridos, passíveis de difusão. Neste Degrau de Eficiência as cooperativas já estão aptas para a verticalização da produção de materiais recicláveis. As cooperativas nesta situação – líderes em Eficiência



Degrau de Eficiência	Especificações
	<p>– devem ser vistas como importantes vetores de difusão dos ganhos de produtividade. Produtividade: média em 2.292,9kg por catador mês.</p>
<p>DG 2– Médio Nível de Eficiência</p>	<p>Grupos formalmente organizados em associações ou cooperativas, contando com alguns equipamentos, porém precisando de apoio financeiro para a aquisição de outros equipamentos e/ou galpões. Detêm algum conhecimento adquirido, e seriam os beneficiários imediatos da difusão de produtividade de DG 1. Neste Degrau de Eficiência as cooperativas deste grupo estão numa fase intermediária – com falta de alguns equipamentos para poder expandir a produção – necessitando de reforço de infra-estrutura e treinamento para ampliar a coleta, e assim formalmente incluir novos catadores de materiais recicláveis. Produtividade: média em 1.480,7kg por catador mês.</p>
<p>DG3 –Baixo Nível de Eficiência</p>	<p>Grupos em organização, contando com poucos equipamentos - alguns de sua propriedade – precisando de apoio financeiro para a aquisição de quase todos os equipamentos necessários além de galpões próprios. Detêm pouco capital e necessitam forte apoio para treinamento e aprendizado de conhecimentos adicionais. Esses grupos, em geral, sequer têm conhecimento dos meios e fontes para solicitar financiamento e apoio técnico. O estabelecimento formal de sua cooperativa significará a inclusão de novos postos de trabalho para catadores de materiais recicláveis – e o início da subida para um degrau superior de eficiência. Produtividade: média em 913,0kg por catador mês.</p>
<p>DG4 –Baixíssimo Nível de Eficiência</p>	<p>Grupo desorganizado, em rua ou lixão - sem possuírem qualquer equipamento, e freqüentemente trabalhando em condições de extrema precariedade para atravessadores, intermediários e deposeiros. Faltam-lhe quase todos os conhecimentos, excetuando-se aqueles mais básicos referentes à coleta e seleção de materiais. É necessário apoio financeiro para a montagem completa da infra-estrutura de edificações e de equipamentos – o que os capacitariam a começar a receber melhores níveis de rendimentos. O estabelecimento formal de sua cooperativa significará a inclusão de novos postos de trabalho para catadores de materiais recicláveis. Até que suas cooperativas sejam estabelecidas, esses grupos serão pouco afetados pela disponibilidade de programas de PSAUs. Constituem de forma majoritária os grupos que podem ser induzidos à organização de suas cooperativas através dessa Política Pública. Produtividade: média em 256,6kg por catador mês.</p>

Fonte: João Damásio – Cadastro Nacional do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis MNCR, 2006.



A capacitação a que se remete este estudo está direcionada às ações que permitam o desenvolvimento de competências e habilidades básicas e específicas, independentemente de escolarização anterior, e devem propiciar:

- capacidades e conhecimentos equivalentes na melhoria do trabalho desenvolvido;
- capacidades e conhecimentos relativos a cadeia produtiva da reciclagem;
- capacidades e conhecimentos reconhecidos, fazendo dessa experiência de formação sua inserção no aprimoramento do profissional da cadeia da reciclagem.

A eficiência do trabalho das organizações de catadores, para o seu desenvolvimento econômico e social, e a viabilidade efetiva da remuneração do trabalho dos catadores estabelecido pelo SLR nos GTBs e CCEs e será **efetivada com a capacitação técnica e gerencial de** forma continuada com a seguinte proposta temática:

- **assessoria em formação em cooperativismo** – propiciar às organizações de catadores a formação em autogestão e cooperativismo, assim como acompanhamento aos empreendimentos para facilitar o desenvolvimento e consolidação do SLR;
- **apoio financeiro** – possibilitar a formação de um fundo rotativo, a partir da viabilização de recursos que, em um primeiro momento, possam funcionar como financiadores de capital de giro, o qual, posteriormente, passaria a ofertar crédito que se fizessem necessários, inclusive para capital de giro aos empreendimentos em rede;
- **tecnologia** – propiciar aos grupos de catadores a inserção no mercado de recicláveis e insumos reciclados disponibilizando acesso ao conhecimento técnico para valorização dos materiais recicláveis no processo produtivo;
- **agregação de valor/industrialização** – realizar estudos e pesquisa para implantação de Unidade de Beneficiamento Produtivo, ou seja, unidades de beneficiamento, onde possam ser desenvolvidos processos industriais de natureza simples para o beneficiamento de alguns materiais recicláveis, como por exemplo, o PET. Estas poderiam ser regionais ou estaduais e estar ligadas a redes de cooperativas captando em maior volume de material a industrialização de produtos finais e subprodutos a serem ofertados ao mercado nacional.
- **área de segurança do trabalho** – capacitar os catadores para o conhecimento na segurança do trabalho, para o uso de equipamentos de proteção individual.
- **capacitação gerencial e técnica** das organizações de catadores envolvidos no SLR levando em consideração as especificidades das comunidades locais;

- **capacitação técnica para qualificação** das organizações de catadores, devendo esta ser contínua e ancorada em programas de longo prazo para assegurar aos catadores uma oportunidade de capacitação apropriada e diferenciada, que conjugue qualificação profissional e construção da cidadania, que esteja voltado para o mundo do trabalho, tendo como eixo principal as mudanças do segmento da reciclagem, permitindo a ampliação das possibilidades da sua inserção na logística reversa e no sistema produtivo da cadeia da reciclagem;
- **assessoria comercial e logística** – possibilitar uma ação sistêmica para um posicionamento favorável no mercado local e nacional direcionados a:
  - acompanhamento do mercado interno e externo com direcionamento e escoamento do material processado;
  - medidas e ações que possibilitem a fixação dos preços pelo SLR dos materiais;
  - acompanhamento das câmaras setoriais da reciclagem do setor produtivo que estejam diretamente ligadas ao SLR, com participação das organizações de catadores;
  - fomento de curso de capacitação técnica pelas empresas recicladoras em parceria com as escolas técnicas estaduais e federais aos catadores no segmento da reciclagem industrial;
- **capacitação para implementação do SLR** com o desenvolvimento e a profissionalização das organizações dos catadores.
- deverá ser fomentado o **Programa Pró-Catador de forma regionalizada**.
- **reorganização da categoria** dos Catadores a nível Regional, Estadual e Nacional:
  - organização política do Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), para maior controle da categoria e acompanhamento da implementação do SLR, fazendo-se necessário a organização e ampliação da representação real do MNCR,.
- **Comitê Regional e Estadual do Programa Pró-Catador**, com investimento das entidades financiadoras do governo federal em capacitação e qualificação profissional dos catadores, através do **Centro de Apoio Técnico (CAT)** para as organizações de catadores de materiais recicláveis.

##### **5. Ordenação do mercado de recicláveis de embalagens (regulação técnico-econômica, qualificação, organização, potencialização)**

O acordo setorial dos produtos e embalagens pós consumo deverá estabelecer as responsabilidades de cada setor no SLR: o **setor público** (federal, estadual e

municipal), **setor empresarial** (responsável pelas embalagens pós consumo) e o **MNCR** representando os trabalhadores das organizações de catadores.

A seguir algumas considerações e recomendações que podem ser levadas em conta no desenvolvimento do SLR:

- para a ordenação do mercado com produtos de matéria prima-secundária oriundos do processo de reciclagem, propomos a instituição de uma entidade gestora, que terá caráter deliberativo, com finalidade de coordenar as atividades do Sistema de Logística Reversa no Brasil (consultar Capítulo I deste estudo);
- estabelecimento de uma composição para esta unidade gestora com representantes dos segmentos de toda a cadeia produtiva, estabelecendo a construção de seu regimento interno para seu funcionamento;
- acordos Setoriais Estaduais e Regionais estabelecerão os investimentos do setor empresarial para o SLR, sua implementação conforme cotas de Investimento para estruturação do sistema;
- garantia da expansão do SLR: como a geração de emprego, renda e bem estar social e econômica dos trabalhadores;
- revisão da legislação tributária, a fim de se evitar a bitributação na cadeia de reciclagem, o que impacta a competitividade do produto e seu posicionamento no Mercado:
  - I. **Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS)** das sucatas é deferido, mas, no transbordo de fronteiras estaduais, incide o imposto sobre a mercadoria;
  - II. **Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI)** é direcionado para alguns casos, mas volta a incidir sobre a sucata, principalmente se forem pré-industrializadas, como forma de flocos de plásticos, lingotes de alumínio e pastas mecânicas de papel. E os impostos municipais
  - III. **Imposto Sobre Serviço (ISS)** incidem sobre todas as atividades, a cada movimentação registrada em notas fiscais.

## **ANEXOS**

## **Anexo 1**

### **Lista da Legislação Federal sobre resíduos sólidos**

#### **I – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**

#### **II – Concessões**

1 – Lei nº 8.987/95, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos previstos no art. 175, da Constituição Federal;

2 – Lei nº 9.074/95, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;

3 – Lei nº 11.079/04, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública;

4 – Decreto nº 5.411/05, que autoriza a integralização de cotas no Fundo Garantidor de Parcerias Público-Privadas - FGP, mediante ações representativas de participações acionárias da União em sociedades de economia mista disponíveis para venda.

5 – Decreto nº 5.977/06, que Regulamenta o art. 3º, **caput** e § 1º, da Lei nº 11.079/04, que dispõe sobre a aplicação, às parcerias público-privadas, do art. 21 da Lei nº 8.987/95, e do art. 31 da Lei nº 9.074/95, para apresentação de projetos, estudos, levantamentos ou investigações, a serem utilizados em modelagens de parcerias público-privadas no âmbito da administração pública federal.

#### **III – Consórcios Públicos**

1 – Lei nº 11.107/05, que dispõe normas gerais de contratação de consórcios públicos.

2 – Decreto nº 6.017/07, que regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos.

#### **IV – Urbanismo**

1 – Lei nº 10.257/01, que regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

#### **V – Licitações e Contratos Administrativos**

1 – Lei nº 8.666/93, que regulamenta o art. 37, inc. XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública;

2 – Lei nº 10.520/02, que institui, no âmbito da União, Estados, Distrito Federal e Municípios, nos termos do art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns;

3 – Decreto nº 3.555/00, que aprova o Regulamento para a modalidade de licitação denominada pregão, para aquisição de bens e serviços comuns;

4 – Decreto nº 5.450/05, que regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns.

**VI – ANVISA**

1 – Lei n.º9.782/99, define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

2 – Decreto n.º3029/99, aprova o Regulamento da Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

3 – Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.º56/08, que dispõe sobre o Regulamento Técnico de Boas Práticas Sanitárias no Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas áreas de Portos, Aeroportos, Passagens de Fronteiras e Recintos Alfandegados

4 – Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n.º02/03, que aprova o Regulamento Técnico, para fiscalização e controle sanitário em aeroportos e aeronaves.

5 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º217/01, que aprova o Regulamento Técnico, anexo a Resolução, com vistas à promoção da vigilância sanitária nos Portos de Controle Sanitário instalados no território nacional, embarcações que operem transportes de cargas e ou viajantes nesses locais, e com vistas a promoção da vigilância epidemiológica e do controle de vetores dessas áreas e dos meios de transporte que nelas circulam.

6 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º345/02, que aprova o Regulamento Técnico para a autorização de funcionamento de empresas interessadas em prestar serviços de interesse da saúde pública em veículos terrestres que operem transportes coletivos internacional de passageiros, embarcações, aeronaves, terminais aquaviários, portos organizados, aeroportos, postos de fronteira e recintos alfandegados

7 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º346/02, que aprova, segundo os seus anexos, o Regulamento Técnico para a Autorização de Funcionamento e Autorização Especial de Funcionamento de Empresas interessadas em operar a atividade de armazenar mercadorias sob vigilância sanitária em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos, Postos de Fronteira e Recintos Alfandegados; Orientações Técnicas para a Autorização de Funcionamento e Autorização Especial de Funcionamento de Empresas interessadas em prestar serviços de dispensação em drogarias e farmácias e manipulação em farmácias instaladas, em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos e Postos de Fronteira; o Regulamento Técnico para as Boas Práticas de Armazenagem de mercadorias sob vigilância sanitária em Terminais Aquaviários, Portos Organizados, Aeroportos, Postos de Fronteira, Recintos Alfandegados e áreas físicas cedidas a terceiros através de contrato de locação destinadas à armazenagem de mercadorias sob vigilância sanitária, integrantes de estabelecimentos sob jurisdição de empresas com permissão ou concessão do órgão competente do Ministério da Fazenda para operar como Estações Aduaneiras de Fronteira - EAF, Terminais Retroportuários Alfandegados - TRA ou Estações Aduaneiras Interiores - EADI.; o Relatório de Inspeção, a ser observado pelas Coordenações e Postos de Vigilância Sanitária de Portos, Aeroportos e Fronteiras da ANVISA, com vistas a organizar as informações obtidas na aplicação dos Roteiros de Inspeção dispostos nos Regulamentos anexos desta Resolução e em legislação sanitária pertinente;

8 – Resolução da Diretoria Colegiada – RDC n.º306/04, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

## **VII – Resíduos Sólidos**

1 – Lei n.º12.305/2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS;

2 – Decreto n.º7.404/2010, que regulamenta a Lei n.º12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa;

3 – Lei n.º11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico;

4 – Decreto n.º7.217/2010, que regulamenta a Lei n.º11.445/07, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências;

5 – Lei n.º12.375/2010, que, em seus arts. 5º e 6º, disciplina a concessão para a indústria, até 31 de dezembro de 2014, de crédito presumido do imposto sobre produtos industrializados (IPI) para aquisição de resíduos sólidos utilizados como matérias-primas ou produtos intermediários na fabricação dos seus produtos.

6 – Decreto n.º7.405/2010, que institui o Programa Pró-Catador, denomina Comitê Interministerial para Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o Comitê Interministerial da Inclusão de Catadores de Lixo criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, dispõe sobre sua organização e funcionamento e dá outras providências.

7 – Lei n.º10.308/01, que dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.

8 – Decreto n.º5.940/06, que 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.

9 – Lei n.º7.802/89, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes;

10 – Decreto n.º4.074/02, que regulamenta a Lei n.º 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.

### **VIII – Recursos hídricos**

1 – Lei n.9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;

### **IX – Meio Ambiente**

1 – Lei nº 9.985/00, que regulamento o art. 225, §1º, inc. I, II, III e VII, da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza;

2 – Lei nº 9.605/98, que dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;

3 – Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.

4 – Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação;

5 – Lei n.º5.197/67, que dispõe sobre a proteção à fauna;

6 – Lei n.º4.771/65, que institui o Código Florestal;

8 – Decreto nº 3.524/00, que regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente;

9 – Decreto n.º6.514/08, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações;

10 – Decreto 99.274/90, que regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;

11 – Lei n.º12.187/09, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC;

12 – Lei n.º12.114/09, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima, altera os arts. 6º e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997;

13 – Decreto n.º7.390/10, que regulamenta os arts. 6º, 11 e 12, da Lei n.º12.187/09, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC

### **X – Ações Constitucionais**

1 – Lei n.º7.347/85, que disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências.

2 – Lei n.4.717/65, regula a ação popular.



## **XI - Resoluções do CONAMA**

1 – Resolução nº 005, de 5 de agosto de 1993, do CONAMA, que dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários;

2 – Resolução n.º307, de 2002, do CONAMA estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;

3 – Resolução n.º358, de 2005, do CONAMA dispõe sobre o tratamento e a disposição final de resíduos sólidos de serviços de saúde;

4 – Resolução n.º401, de 04 de novembro de 2008, do CONAMA, que estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;

5 – Resolução nº 002, de 22 de agosto de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre adoção ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas;

6 – Resolução nº 005, de 15 de junho de 1988, do CONAMA, que dispõe sobre o licenciamento de obras de saneamento básico;

7 – Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, do CONAMA, que estabelece código de cores para diferentes tipos de resíduos na coleta seletiva;

8 – Resolução nº 006, de 19 de setembro de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos;

9 – Resolução n.º404, de 2008, do CONAMA, que estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

10 – Resolução nº 316, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, que dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos;

11 – Resolução nº 313, de 29 de outubro de 2002, do CONAMA, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais;

12 – Resolução n.º348, de 5 de julho de 2004, do CONAMA, que altera a Resolução n.º307/02, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos;

13 – Resolução n.º237, de 22 de dezembro de 1997, do CONAMA, que dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental.

14 – Resolução nº 228, de 20 de agosto de 1997, do CONAMA, que dispõe sobre a importação de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo;

15 – Resolução n.º23, de 12 de dezembro de 1996, do CONAMA, que dispõe sobre as definições e o tratamento a ser dado aos resíduos perigosos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos perigosos e seu Depósito;

16 – Resolução n.º09, de 03 de dezembro de 1987, do CONAMA, que dispõe sobre a realização de audiência pública no processo de licenciamento ambiental;

17 – Resolução n.º04, de 09 de outubro de 1995, do CONAMA, que estabelece áreas de segurança portuárias;

18 – Resolução n.º01/86, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA.

19 – Resolução n.º01-A, de 23 de janeiro de 1986, do CONAMA, que dispõe sobre transportes de produtos perigosos em território nacional;

20 – Resolução n.º416, de 30 de setembro de 2009, do CONAMA, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada (novo);

21 – Resolução n.º.08, de 19 de setembro de 1991, do CONAMA, que dispõe sobre a vedação da entrada no país de materiais residuais destinados à disposição final e incineração no Brasil.

22 – Resolução n.º24, de 7 de dezembro de 1994, do CONAMA, que exige anuência prévia da CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear, para toda importação ou exportação de material radioativo, sob qualquer forma e composição química, em qualquer quantidade.

23 – Resolução n.º362, de 23 de junho 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.



**ANEXO 2 –Matriz da Logistica Reversa**

<b>Matriz - Sistema de Logística Reversa</b>							
<b>Etapa</b>	<b>Regime</b>	<b>Titular</b>	<b>Gestão</b>	<b>Operacional</b>	<b>Financiamento</b>	<b>Forma de Pagamento</b>	<b>Regulação Fiscalização</b>
<b>Coleta Seletiva</b>	<b>SP</b>	Poder Público	Poder Público	Poder Público <b>ou</b> Organização de catadores <b>ou</b> Empresa	Poder Público Usuários Setor Empresarial*	Taxa Tarifa Preço Público*	Poder Público (Estadual / Municipal)
<b>Triagem e beneficiamento primário</b>							
<b>Conferência e Escala</b>	<b>SEIG</b>	Setor Empresarial	<b>Entidade Gestora</b>	Organização de catadores <b>ou</b> Empresa	Setor Empresarial	Cota (rateio) Desoneração fiscal	Poder Público (Estadual / Municipal)
<b>Beneficiamento secundário</b>							
<b>Comercialização</b>							
<b>Restituição ao Setor Empresarial</b>							

SP - Serviço Publico

SEIG - Serviço Econômico de Interesse Geral

\* Acordo Setorial



**ANEXO 3 – Planilhas de Custos de Investimento do SLR**  
**Tabela 25. Custo de Implantação – SLR 30.000**

<b>Galpão de Triagem e Beneficiamento</b>				
<b>Item / Descrição</b>	<b>Unid</b>	<b>Quant</b>	<b>Valor unitário (R\$)</b>	<b>Valor Total (R\$)</b>
Obra Civil	m <sup>2</sup>	1.000	700,00	700.000,00
Mesa de catação em madeira, L= 1,00m;C= 21,00m e H= 0,90 m	un.	01	5.000,00	5.000,00
Balança Eletrônica, capacidade 1000 kg.	un.	02	1.700,00	3.400,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	01	40.00,00	40.000,00
Prensa hidráulica vertical para enfardamento de Recicláveis (20 t).	un.	01	15.100,00	15.100,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	01	400,00	400,00
Carrinho manual para transporte, capacidade 300 kg	un.	01	195,00	195,00
Contêiner Plástico de 240 litros, para movimentação de materiais	un.	40	265,00	10.600,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	2.850,00	2.850,00
Mobiliário para escritório	Vb.	-	3.000,00	3.000,00
Equipamentos de Informática (computador, monitor e impressora)	Vb.	-	2.800,00	2.800,00
<b>TOTAL</b>				<b>783.345,00</b>
<b>Central de Conferência e Escala</b>				
Obra Civil	m <sup>2</sup>	200	700,00	140.000,00
Balança Rodoviária, capacidade 60 t, plataforma de (18x3) metros.	un.	01	60.000,00	60.000,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	01	40.00,00	40.000,00
Mini Pá Carregadeira	un.	01	80.000,00	80.000,00
Prensa hidráulica vertical para enfardamento de Recicláveis. (20 t)	un.	01	15.100,00	15.100,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	02	400,00	800,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	2.330,00	2.330,00
Mobiliário p/ Escritório	Vb.	-	3.000,00	3.000,00
Equipamentos de Informática (Computador, monitor e impressora)	Vb.	-	2.800,00	2.800,00
<b>TOTAL CCE</b>				<b>344.030,00</b>
<b>TOTAL (GTB +CCE)</b>				<b>1.127.375,00</b>
<b>CUSTO POR HABITANTE (R\$/hab)</b>				<b>37,58</b>

**Tabela 26. Custo de Implantação – SLR 100.000**

<b>Galpão de Triagem e Beneficiamento</b>				
ITEM / DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Obra Civil	m <sup>2</sup>	1.500	700,00	1.050.000,00
Esteira de catação eletro-mecânica com L= 42", C= 21,00m e h= 0,90 m	un.	01	30.000,00	30.000,00
Balança Eletrônica, capacidade 1000 kg.	un.	02	1.700,00	3.400,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	01	40.00,00	40.000,00
Mini Pá Carregadeira tipo Bob-Cat	un.	01	80.000,00	80.000,00
Prensa hidráulica vertical para enfardamento de Recicláveis. (20 t)	un.	03	15.100,00	45.300,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	03	400,00	1.200,00
Carrinho manual para transporte, capacidade 300 kg	un.	03	195,00	585,00
Contêiner Plástico de 240 litros, para movimentação de materiais	un.	40	265,00	10.600,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	5.440,00	5.440,00
Mobiliário p/ Escritório	Vb.	-	6.000,00	6.000,00
Equipamentos de Informática (Computador, monitor e impressora)	Vb.	-	3.800,00	3.800,00
<b>TOTAL</b>				1.276.325,00
<b>Central de Conferência e Escala</b>				
Obra Civil	m <sup>2</sup>	525,00	700,00	367.500,00
Balança Rodoviária, capacidade 60 t, plataforma de (18x3) metros.	un.	1	60.000,00	60.000,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	02	40.00,00	80.000,00
Mini Pá Carregadeira	un.	01	80.000,00	80.000,00

Prensa hidráulica vertical para enfiamento de Recicláveis. (20 t)	un.	01	15.100,00	15.100,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	04	400,00	1.600,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	2.590,00	2.590,00
Mobiliário p/ Escritório	Vb.	-	5.000,00	5.000,00
Equipamentos de Informática (Computador, monitor e impressora)	Vb.	-	3.800,00	3.800,00
<b>TOTAL CCE</b>				<b>615.590,00</b>
<b>TOTAL (GTB +CCE)</b>				<b>1.891.915,00</b>
CUSTO POR HABITANTE (R\$/hab)				<b>18,92</b>



**Tabela 27. Custo de implantação – SLR 250.000**

<b>Galpão de Triagem e Beneficiamento</b>				
ITEM / DESCRIÇÃO	Unid	Quant	Valor unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
Obra Civil	m <sup>2</sup>	2.500	700,00	1.750.000,00
Esteira de catação eletro-mecânica com L= 42", C= 21,00m e h= 0,90 m	un.	03	30.000,00	90.000,00
Balança Eletrônica, capacidade 1000 kg.	un.	04	1.700,00	6.800,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	02	40.00,00	80.000,00
Mini Pá Carregadeira tipo Bob-Cat	un.	01	80.000,00	80.000,00
Prensa hidráulica vertical para enfardamento de Recicláveis. (20 t)	un.	05	15.100,00	75.500,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	06	400,00	2.400,00
Carrinho manual para transporte, capacidade 300 kg	un.	06	195,00	1.170,00
Contêiner Plástico de 240 litros, para movimentação de materiais	un.	120	265,00	31.800,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	8.290,00	8.290,00
Mobiliário p/ Escritório	Vb.	-	6.000,00	6.000,00
Equipamentos de Informática (Computador, monitor e impressora)	Vb.	-	5.000,00	5.000,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.136.960,00</b>
<b>Central de Conferência e Escala</b>				
Obra Civil	m <sup>2</sup>	1250,00	700,00	875.000,00
Balança Rodoviária, capacidade 60 t, plataforma de (18x3) metros.	un.	1	60.000,00	60.000,00
Empilhadeira Auto Propelida a GLP	un.	04	40.00,00	160.000,00
Mini Pá Carregadeira	un.	01	80.000,00	80.000,00

Prensa hidráulica vertical para enfardamento de Recicláveis. (20 t)	un.	02	15.100,00	30.200,00
Carrinho Plataforma, capacidade 300 kg.	un.	08	400,00	3.200,00
Equipamentos p/ Proteção e Prevenção de incêndio (Extintores)	Vb.	-	5.310,00	5.310,00
Mobiliário p/ Escritório	Vb.	-	6.000,00	6.000,00
Equipamentos de Informática (Computador, monitor e impressora)	Vb.	-	5.000,00	5.000,00
<b>TOTAL CCE</b>				1.224.710,00
<b>TOTAL (GTB +CCE)</b>				<b>3.361.670,00</b>
CUSTO POR HABITANTE (R\$/hab)				<b>13,45</b>

**ANEXO 4 – Planilhas de Custos com Operação do SLR**

**Tabela 28. Estimativa de geração de resíduos – SLR 30.000**

<b>Dados Gerais</b>	
População	<b>30.000 hab</b>
Geração <i>per capita</i>	<b>0,8 Kg/hab/dia</b>
Geração de Resíduos Domiciliares	<b>24 t/dia</b>
<b>Geração de Materiais para Logística Reversa</b>	
Materiais p/ Logística Reversa (Fonte: Plan. Nac. Resíduos)	<b>31,9%</b>
Plástico (13,5%)	<b>3,24 t/dia</b>
Papéis (13,1%)	<b>3,10 t/dia</b>
Aço (2,3%)	<b>0,55 t/dia</b>
Alumínio (0,6%)	<b>0,14 t/dia</b>
Vidro (2,4%)	<b>0,58 t/dia</b>
Geração Estimada Recicláveis	<b>7,66 t/dia</b>
<b>Meta Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Coleta de 22%</b>	
Plástico	<b>0,71 t/dia – 21,38 t/mês</b>
Papéis	<b>0,69 t/dia – 20,75 t/mês</b>
Aço	<b>0,12 t/dia – 3,64 t/mês</b>
Alumínio (0,6%)	<b>0,03 t/dia – 0,95 t/mês</b>
Vidro (2,4%)	<b>0,13 t/dia – 3,8 t/mês</b>
Total Coleta Recicláveis	<b>1,68 t/dia – 50,53 t/mês</b>

**Tabela 29. Despesa mensal com acondicionamento – SLR 30.000**

População	<i>30.000 hab.</i>
Nº de Domicílios (3,34 pessoas/ domicílio – IBGE)	<i>8.982</i>
Freqüência da Coleta	<i>1 vez/semana</i>
Quantidade Mensal de Sacos Plásticos (150 litros)	<i>38.533 unid.</i>
Valor Unitário Saco Plástico	<i>R\$ 0,20/unid.</i>
<b>Despesa Mensal com Acondicionamento</b>	<b>R\$ 7.706,60</b>

**Tabela 30. Despesa mensal com coleta seletiva – SLR 30.000**

<b>População</b>	<b>30.000 hab.</b>
Geração de Resíduos (0,8 kg/hab/dia)	24 t/dia
Parcela Reciclável 31,9% (Fonte: PNR – MMA)	7,66 t/dia
Material Reciclável Coletado (22% x 30 dias / 26 dias)	1,94 t/dia
Nº de Caminhões Necessários (Gaiola)	1 unid.(1 turno)
Valor Unitário Locação de Caminhão Gaiola (R\$/turno/mês)	R\$ 9.000,00
Valor Mensal Locação de Caminhão Gaiola	R\$ 9.000,00
Remuneração Guarnição de Coleta (3 catadores x 1caminhão x 1 turno x R\$ 820,00/catador)	R\$ 2.460,00
Uniformes EPIs (guarnição de coleta)	R\$ 102,00
<b>Despesa Mensal com Coleta</b>	<b>R\$ 11.562,00</b>

OBS:

1) Na hipótese da coleta ser feita diretamente por Prefeituras com seus empregados próprios (salário + encargos de R\$ 1.900,00), o valor mensal da coleta será de R\$ 14.904,00.

2) Na hipótese da realização dos serviços de coleta por empresas privadas com seus empregados (salário + encargos de R\$ 2.150,00), o valor mensal estimado é da ordem de R\$ **19.097,88**. Este valor considera a cobrança de BDI de 22% sobre os serviços.

**Tabela 31. Galpão de triagem e beneficiamento primário – SLR 30.000**

Energia Elétrica	R\$ 1.000,00
Telefone	R\$ 500,00
Manutenção e Conservação	R\$ 3.000,00
Uniformes e EPIs	R\$ 408,00
<b>Despesa Mensal com Galpão de Triagem</b>	<b>R\$ 4.908,00</b>

**Tabela 32. Despesa mensal com transporte de rejeitos – SLR 30.000**

Estes serviços serão realizados pelo mesmo caminhão gaiola utilizado na coleta dos materiais.

**Tabela 33. Despesa mensal com disposição final dos rejeitos – SLR 30.000**

Quantidade Estimada de Rejeitos (10%)	5,05 t/mês
Preço Unitário Aterro Sanitário	R\$ 30,00/t
<b>Despesa Mensal com Aterramento de Rejeitos</b>	<b>R\$ 151,59</b>

**Tabela 34. Despesa mensal com programas de sensibilização e educação ambiental – SLR 30.000**

Catadores para Programa de Sensibilização (5 X R\$820,00)	<i>R\$ 4.100,00</i>
Uniformes e EPIS para catadores	<i>R\$ 170,00</i>
Material de Divulgação para Programa de Sensibilização e Educação Ambiental (folders)	<i>R\$ 300,00</i>
Programas de Educação Ambiental (2 Professores)	<i>R\$ 3.000,00</i>
<b><i>Despesa Mensal Sensibilização e Educação Ambiental</i></b>	<b><i>R\$ 7.570,00</i></b>

**Tabela 35. Despesa mensal com transporte para CCE – SLR 30.000**

Quantidade a ser transportada (t/mês)	<i>45,48</i>
Distância Média de Transporte (Km)	<i>150</i>
Valor da DMT	<i>0,35</i>
<b><i>Valor Mensal com Transporte p/ CCEs</i></b>	<b><i>R\$ 2.387,52</i></b>

**Tabela 36. Despesa mensal com a operação da CCE – SLR 30.000**

Operação e Manutenção de Bob-Cat (1 unidade)	<i>R\$ 1.200,00</i>
Operação e Manutenção de Empilhadeira (1 unidade)	<i>R\$ 600,00</i>
Manutenção de Balança Rodoviária (1 unidade)	<i>R\$ 600,00</i>
Operação de Balança (4 Balanceiros) - R\$ 2500,00/operador	<i>R\$ 10.000,00</i>
Operação CCE (10 catadores)	<i>R\$ 8.200,00</i>
Uniformes EPIS p/ Catadores	<i>R\$ 340,00</i>
Energia Elétrica	<i>R\$ 800,00</i>
Telefone	<i>R\$ 800,00</i>
Manutenção Predial	<i>R\$ 2.500,00</i>
<b><i>Valor Mensal (CCE)</i></b>	<b><i>R\$ 25.040,00</i></b>

**Tabela 37. Estimativa de geração de resíduos – SLR 100.000**

<b>Dados Gerais</b>	
População	100.000 hab
Geração <i>per capita</i>	0,8 Kg/hab/dia
Geração de Resíduos Domiciliares	80 t/dia
<b>Materiais para Logística Reversa</b>	
Materiais p/ Logística Reversa (Fonte: Plan. Nac. Resíduos)	31,9%
Plástico (13,5%)	10,8 t/dia
Papéis (13,1%)	10,5 t/dia
Aço (2,3%)	<b>1,84</b> t/dia
Alumínio (0,6%)	0,48 t/dia
Vidro (2,4%)	1,92 t/dia
Total Estimado – Coleta de Recicláveis	25,52 t/dia
<b>Meta Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Coleta de 22%</b>	
Plástico	2,38 t/dia – 71,28 t/mês
Papéis	2,31 t/dia – 69,17 t/mês
Aço	0,40 t/dia – 12,14 t/mês
Alumínio	0,11 t/dia – 3,17 t/mês
Vidro	0,42 t/dia – 12,67 t/mês
<b>Total Estimado - Coleta Recicláveis</b>	<b>5,61 t/dia – 168,43 t/mês</b>

**Tabela 38. Despesa mensal com acondicionamento – SLR 100.000**

<b>População</b>	<b>100.000 hab.</b>
Nº de Domicílios (3,34 pessoas/ domicílio – IBGE)	29.940
Frequência da Coleta	1 vez/semana
Quantidade Mensal de Sacos Plásticos (150 litros)	128.444 unid.
Valor Unitário Saco Plástico	R\$ 0,20/unidade
<b>Despesa Mensal com Acondicionamento</b>	<b>R\$ 25.688,80</b>

**Tabela 39. Despesa mensal com coleta seletiva – SLR 100.000**

População	100.000 hab.
Geração de Resíduos (0,8 kg/hab/dia)	80 t/dia
Parcela Reciclável 31,9% (Fonte: PNR – MMA)	25,52 t/dia
Material Reciclável Coletado (22% x 30 dias / 26 dias)	6,48 t/dia
Nº de Caminhões Necessários (Gaiola)	1 unid.
Valor Unitário Locação de Caminhão Gaiola (2 turnos)	R\$ 18.000,00
Valor Mensal Locação de Caminhão Gaiola (2 turnos)	R\$ 18.000,00
Remuneração Guarnição de Coleta (1 veículo x3 catadores x 2 turnos x R\$ 820,00/catador)	R\$ 4.920,00
Uniformes e EPIs (guarnição de coleta)	R\$ 204,00
<b>Despesa Mensal com Coleta</b>	<b>R\$ 23.124,40</b>

OBS:

1) Na hipótese da coleta ser feita diretamente por Prefeituras com seus empregados próprios (salário + encargos de R\$ 1.900,00), o valor mensal da coleta será de R\$ 29.604, 00.

2) Na hipótese da realização dos serviços de coleta por empresas privadas com seus empregados (salário + encargos de R\$ 2.150,00), o valor mensal estimado é da ordem de R\$ 37.946,88. Este valor considera a cobrança de BDI de 22% sobre os serviços prestados.

**Tabela 40. Galpão de triagem e beneficiamento primário – SLR 100.000**

Energia Elétrica	R\$ 3.000,00
Telefone	R\$ 1.000,00
Manutenção e Conservação	R\$ 6.000,00
Uniformes e EPIs	R\$ 1.292,00
<b>Despesa Mensal com Galpão de Triagem</b>	<b>R\$ 11.292,00</b>

**Tabela 41. Despesa mensal com transporte de rejeitos e materiais recicláveis para CCE – SLR 100.000**

<b>Locação de caminhão de basculante 10 m³ (2 turnos)</b>	<b>R\$ 18.000,00</b>
---	----------------------

**Tabela 42. Despesa mensal com disposição final dos rejeitos – SLR 100.000**

Quantidade Estimada de Rejeitos (10% do coletado)	16,84 t/mês
Preço Unitário Aterro Sanitário	R\$ 30,00/t
<b>Despesa Mensal com Aterramento de Rejeitos</b>	<b>R\$ 505,30</b>

**Tabela 43. Despesa mensal com programas de sensibilização e educação ambiental – SLR 100.000**

Catadores para Programa de Sensibilização (15 X R\$820,00)	R\$ 12.300,00
Uniforme para Catadores	R\$ 400,00
Material de Divulgação para Programa de Sensibilização e Educação Ambiental (folders)	R\$ 1.000,00
Programas de Educação Ambiental (4 Professores)	R\$ 6.000,00
<b>Despesa Mensal Sensibilização e Educação Ambiental</b>	<b>R\$ 19.700,00</b>

**Tabela 44. Despesa mensal com transporte para as CCE – SLR 100.000**

<b>Quantidade a ser transportada (t/mês)</b>	<b>151,59</b>
Distância Média de Transporte (Km)	150
Valor da DMT	0,35
<b>Valor Mensal com Transporte p/ CCEs</b>	<b>R\$ 7.958,41</b>

**Tabela 45. Despesa mensal com a operação da CCE – SLR 100.000**

Operação e Manutenção de Bob-Cat (1 unidade)	R\$ 1.200,00
Operação e Manutenção de Empilhadeiras (2 unidades)	R\$ 1.200,00
Manutenção de Balança Rodoviária (1 unidade)	R\$ 600,00
Operação de Balança (4 Balanceiros) - R\$ 2500,00/operador	R\$ 10.000,00
Operação CCE (20 catadores)	R\$ 16.400,00
Uniformes EPIs p/ Catadores	R\$ 680,00
Energia Elétrica	R\$ 2.000,00
Telefone	R\$ 1.500,00
Manutenção Predial	R\$ 3.500,00
<b>Valor Mensal (CCE)</b>	<b>R\$ 37.080,00</b>



**Tabela 46. Estimativa de Geração de Resíduos – SLR 250.000**

<b>Dados Gerais</b>	
População	250.000 hab
Geração <i>per capita</i>	0,8 Kg/hab/dia
Geração de Resíduos Domiciliares	200 t/dia
<b>Materiais para Logística Reversa</b>	
Materiais p/ Logística Reversa (Fonte: Plan. Nac. Resíduos)	31,9%
Plástico (13,5%)	27,00 t/dia
Papéis (13,1%)	26,20 t/dia
Aço (2,3%)	4,60 t/dia
Alumínio (0,6%)	1,20 t/dia
Vidro (2,4%)	4,80 t/dia
Geração Estimada Recicláveis	63,80 t/dia
<b>Meta Plano Nacional de Resíduos – Coleta 22%</b>	
Plástico	5,94 t/dia – 178,20 t/mês
Papéis	5,76 t/dia – 172,92 t/mês
Aço	1,01 t/dia – 30,36t/mês
Alumínio (0,6%)	0,26 t/dia – 7,92 t/mês
Vidro (2,4%)	1,06 t/dia – 31,68 t/mês
<b>Total Estimado Coleta Recicláveis</b>	<b>44,66 t/dia – 421,08t/mês</b>

**Tabela 47. Despesa mensal com acondicionamento – SLR 250.000**

População	250.000 hab.
Nº de Domicílios (3,34 pessoas/ domicílio – IBGE)	74.850
Frequência da Coleta	1 vez/semana
Quantidade Mensal de Sacos Plásticos (150 litros)	321.108 unid.
Valor Unitário Saco Plástico	R\$ 0,20/unid.
<b>Despesa Mensal com Acondicionamento</b>	<b>R\$ 64.221,60</b>

**Tabela 48. Despesa mensal com coleta seletiva – SLR 250.000**

População	250.000 hab.
Geração de Resíduos (0,8 kg/hab/dia)	200,00 t/dia
Parcela Reciclável 31,9% (Fonte: PNR – MMA)	63,80 t/dia
Material Reciclável Coletado (22% x 30 dias / 26 dias)	16,20 t/dia
Nº de Caminhões Necessários (Compactador)	2 unid.
Valor Unitário Locação de Caminhão Compactador (2 turnos)	R\$ 25.000,00
Valor Mensal Locação de Caminhão Compactador	R\$ 50.000,00
Remuneração Guarnição de Coleta (2 veículos x 3 catadores x 2 turnos x R\$ 820,00/catador)	R\$ 9.840,00
Uniformes e EPIs (guarnição de coleta)	R\$ 408,00
<b>Despesa Mensal com Coleta</b>	<b>R\$ 60.248,00</b>

OBS:

1) Na hipótese da coleta ser feita diretamente por Prefeituras com seus empregados próprios (salário + encargos de R\$ 1.900,00), o valor mensal da coleta será de R\$ 73.208,00.

2) Na hipótese da realização dos serviços de coleta por empresas privadas com seus empregados (salário + encargos de R\$ 2.150,00), o valor mensal estimado é da ordem de R\$ 92.973,00. Este valor considera a cobrança de BDI de 22% sobre os serviços prestados.

**Tabela 49. Galpão de Triagem e Beneficiamento primário – SLR 250.000**

Energia Elétrica	R\$ 5.000,00
Telefone	R\$ 1.500,00
Manutenção e Conservação	R\$ 10.000,00
Uniformes e EPIs	R\$ 3.230,00
<b>Total Despesa Mensal com Galpão de Triagem</b>	<b>R\$ 19.730,00</b>

**Tabela 50. Despesa mensal com transporte de rejeitos – SLR 250.000**

Locação de Caminhão Basculante 10 m <sup>3</sup> (2 turnos)	R\$ 18.000,00
---	---------------

**Tabela 51. Despesa mensal com disposição final dos rejeitos – SLR 250.000**

Quantidade Estimada de Rejeitos (10% do coletado)	42,11 t/mês
Preço Unitário Aterro Sanitário	R\$ 30,00/t
<b>Despesa Mensal com Aterramento de Rejeitos</b>	<b>R\$ 1.263,24</b>

**Tabela 52. Despesa mensal com programas de sensibilização e educação ambiental – SLR 250.000**

Catadores para Programa de Sensibilização (26 X R\$820,00)	R\$ 21.320,00
Uniformes para catadores	R\$ 694,00
Material de Divulgação para Programa de Sensibilização e Educação Ambiental (folders)	R\$ 2.500,00
Programas de Educação Ambiental (10 Professores)	R\$ 15.000,00
<b>Total Sensibilização e Educação Ambiental</b>	<b>R\$ 39.514,00</b>

**Tabela 53. Despesa mensal com transporte para as CCE – SLR 250.000**

Quantidade a ser transportada	<b>378,97 t/mês</b>
Distância Média de Transporte	150 km
Valor da DMT	R\$ 0,35 / t x km
<b>Valor Mensal com Transporte p/ CCEs</b>	<b>R\$ 19.896,03</b>

**Tabela 54. Despesa mensal com a operação da CCE – SLR 250.000**

Operação e Manutenção de Bob-Cat (1 unidade)	R\$ 1.200,00
Operação e Manutenção de Empilhadeiras (4 unidades)	R\$ 2.400,00
Manutenção de Balança Rodoviária (1 unidade)	R\$ 600,00
Operação de Balança (4 Balanceiros) - R\$ 2500,00/operador	R\$ 10.000,00
Operação CCE (30 catadores)	R\$ 24.600,00
Uniformes EPIs p/ Catadores	R\$ 1.020,00
Energia Elétrica	R\$ 6.000,00
Telefone	R\$ 2.500,00
Manutenção Predial	R\$ 5.000,00
<b>Valor Mensal (CCE)</b>	<b>R\$ 53.320,00</b>

**ANEXO 5 – Receitas estimadas para catadores com o SLR**  
**Tabela 55. Receitas estimadas para SLR em cidades com 30.000 habitantes**

<b>RECEITAS ESTIMADAS (VENDAS DE RECICLÁVEIS)</b>				
<b>PLÁSTICOS</b>				
Material	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PET	36,00%	6,93	1.100,00	7.621,26
Plástico Filme	33,00%	6,35	600,00	3.810,63
Plástico Rígido	31,00%	5,97	600,00	3.579,68
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>19,25</b>		<b>15.011,57</b>
<b>PAPÉIS</b>				
Material	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PAPEL	45,00%	8,40	300,00	2.521,17
PAPELÃO	45,00%	8,40	300,00	2.521,17
TETRA PACK	10,00%	1,87	250,00	466,88
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>18,68</b>		<b>R\$ 5.509,23</b>
<b>AÇO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário(R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE AÇO	100,00%	3,28	160,00	524,6208
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>3,28</b>		<b>R\$ 524,62</b>
<b>ALUMÍNIO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário(R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE ALUMÍNIO	100,00%	0,86	2.800,00	2.395,01
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 2.395,01</b>
<b>VIDRO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
VIDRO CLARO	50,00%	1,71	200,00	342,14
VIDRO ESCURO	50,00%	1,71	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>3,42</b>		<b>R\$ 342,14</b>
<b>RECEITA TOTAL MENSAL ESTIMADA (RECICLÁVEIS)</b>				<b>23.782,57</b>
<b>RECEITA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				
<b>RECEITA COLETA</b>				<b>2.460,00</b>
<b>RECEITA POR SENSIBILIZAÇÃO</b>				<b>4.100,00</b>
<b>TOTAL RECEITAS PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				<b>6.560,00</b>
<b>RECEITA TOTAL</b>				<b>30.342,57</b>
<b>N ° DE Catadores</b>				<b>30</b>
<b>RENDAMENTO MENSAL POR CATADOR</b>				<b>1.011,42</b>

**Tabela 56. Receitas Estimadas para SLR em cidades com 100.000 habitantes**

<b>RECEITAS ESTIMADAS (VENDAS DE RECICLÁVEIS)</b>				
<b>PLÁSTICOS</b>				
Material	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PET	36,00%	23,09	1.100,00	25.404,19
Plástico Filme	33,00%	21,17	600,00	12.702,10
Plástico Rígido	31,00%	19,89	600,00	11.932,27
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>64,15</b>		<b>50.038,56</b>
<b>PAPÉIS</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PAPEL	45,00%	28,01	300,00	8.403,91
PAPELÃO	45,00%	28,01	300,00	8.403,91
TETRA PACK	10,00%	6,23	250,00	1.556,28
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>62,25</b>		<b>18.364,10</b>
<b>AÇO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE AÇO	100,00%	10,93	160,00	1.748,74
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>10,93</b>		<b>1.748,74</b>
<b>ALUMÍNIO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE ALUMÍNIO	100,00%	2,85	2.800,00	7.983,36
<b>TOTAL</b>				<b>7.983,36</b>
<b>VIDRO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
VIDRO CLARO	50,00%	5,70	200,00	1.140,48
VIDRO ESCURO	50,00%	5,70	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>11,40</b>		<b>1.140,48</b>
<b>RECEITA MENSAL ESTIMADA (RECICLÁVEIS)</b>				<b>79.275,24</b>
<b>RECEITA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				
<b>RECEITA POR COLETA</b>				<b>4.920,00</b>
<b>RECEITA POR SENSIBILIZAÇÃO</b>				<b>12.300,00</b>
<b>TOTAL RECEITAS POR PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				<b>17.220,00</b>
<b>RECEITA TOTAL</b>				<b>96.495,24</b>
<b>N ° DE Catadores</b>				<b>79</b>
<b>RENDA MENSAL POR CATADOR</b>				<b>1.221,46</b>

**Tabela 57. Receitas Estimadas para SLR em cidades com 250.000 habitantes**

<b>RECEITAS ESTIMADAS (VENDAS DE RECICLÁVEIS)</b>				
<b>PLÁSTICOS</b>				
Material	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PET	36,00%	57,74	1.100,00	63.510,48
Plástico Filme	33,00%	52,93	600,00	31.755,24
Plástico Rígido	31,00%	49,72	600,00	29.830,68
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>160,39</b>		<b>125.096,40</b>
<b>PAPÉIS</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
PAPEL	45,00%	70,03	300,00	21.009,78
PAPELÃO	45,00%	70,03	300,00	21.009,78
TETRA PACK	10,00%	15,56	250,00	3.890,70
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>155,62</b>		<b>45.910,26</b>
<b>AÇO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE AÇO	100,00%	27,32	160,00	4371,84
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>27,32</b>		<b>4371,84</b>
<b>ALUMÍNIO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
LATAS DE ALUMÍNIO	100,00%	7,13	2.800,00	19.958,40
<b>TOTAL</b>		<b>7,13</b>		<b>19.958,40</b>
<b>VIDRO</b>				
Materiais	%	Quantidade Mensal (t)	Valor unitário (R\$/t)	Receita Mensal (R\$)
VIDRO CLARO	50,00%	14,26	200,00	2.851,20
VIDRO ESCURO	50,00%	14,26	<b>0</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>11,40</b>		<b>2.851,20</b>
<b>RECEITA TOTAL MENSAL ESTIMADA (RECICLÁVEIS)</b>				<b>198.188,10</b>
<b>RECEITA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				
<b>RECEITA POR COLETA</b>				<b>9.840,00</b>
<b>RECEITA POR SENSIBILIZAÇÃO</b>				<b>21.320,00</b>
<b>TOTAL RECEITAS POR PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS</b>				<b>31.160,00</b>
<b>RECEITA TOTAL</b>				<b>229.348,10</b>
<b>N ° DE Catadores</b>				<b>163</b>
<b>RECEITA MENSAL POR CATADOR</b>				<b>1.407,04</b>