



SISTEMA DE INFORMAÇÃO PARA LEILÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NA URBAM

*Francisco Luiz Biazini Filho*¹ (fran@rederesiduo.com.br), *Boanésio Cardoso Ribeiro*² (boanesio.ribeiro@urbam.com.br), *Ricardo Oliani*¹ (ricardo@rederesiduo.com.br), *Isac Wajc*¹ (wajc@rederesiduo.com.br)

1 REDERESÍDUO

2 URBAM – Urbanizadora Municipal

RESUMO

Neste artigo abordamos os desafios da economia circular e do desenvolvimento sustentável, principalmente no que tange aos resíduos e desperdícios e os impactos que promovem nos negócios e no ambiente. Apresentamos soluções e inovações para a gestão de resíduos e viabilizam a logística reversa pós consumo e a reciclagem. Apresentamos o case da implantação da REDERESIDUOS na URBAM (Urbanizadora Municipal S.A.), responsável pela gestão integrada de resíduos sólidos na cidade de São José dos Campos – SP, com o desvio do aterro de mais de 7 mil toneladas de materiais, que retornaram para a cadeia de produção, e demonstramos que as receitas financeiras respondem por menos de 50% do montante de receitas e benefícios da reciclagem, para qualquer material.

Palavras-chave: Reciclagem, Economia Circular, Gestão de resíduos

INFORMATION SYSTEM FOR AUCTION AND SALES RECYCLABLE WASTE IN URBAM

ABSTRACT

In this article we will cover the challenges of circular and sustainable development economy, especially with regard to waste and the impact that promote business and the environment. We provide solutions and innovations for waste management and enable the reverse logistics post consumption and recycling. We present the case of implementation of REDERESIDUOS in URBAM (Urbanizadora Municipal SA), responsible for the integrated management of solid waste in the city of São José dos Campos - SP, with deviation from the landfill over 7000 tons of materials, which returned to production chain, and demonstrate that the financial revenues account for less than 50% of revenues and benefits of recycling, for any material.

Keywords: Recycling, Circular Economy, waste management.



1. INTRODUÇÃO

Vivemos uma intensa transformação na sociedade, com reflexos profundos na economia. Ao mesmo tempo que a globalização e as novas tecnologias ampliam o universo de cidadãos, consumidores e empresas, tornam-se também mais evidentes os impactos sobre os limites planetários e a premência da inclusão social. O enfrentamento desses desafios marcará as próximas décadas e definirá um novo cenário no mundo dos negócios, com grandes oportunidades para empresas inovadoras sintonizadas com as demandas que emergem e as novas possibilidades para atendê-las. Nos próximos anos, várias grandes corporações da atualidade terão se tornado obsoletas, enquanto empresas que hoje engatinham florescerão¹.

Nosso foco de atuação são os desafios da economia circular e do desenvolvimento sustentável, principalmente no que tange aos resíduos e desperdícios e os impactos que promovem nos negócios e no ambiente. São necessárias soluções integrando inovações e o estado da arte na gestão de resíduos, para viabilizar a logística reversa pós consumo, a reciclagem, a compostagem de orgânicos, a responsabilidade compartilhada e o pagamento por serviços ambientais.

1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)²

Após 21 anos de negociações e ampla participação social, foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS pela Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. A PNRS, em seu artigo 1º, já diz a que veio: disciplinar a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, fazendo uso de princípios, objetivos e instrumentos que a viabilizem, e atribuindo responsabilidade aos geradores, ao poder público e às pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão de resíduos sólidos. Com uma abordagem moderna, a lei apresenta três conceitos cruciais:

- Gestão integrada dos resíduos sólidos;
- Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- Logística reversa.

A gestão integrada dos resíduos sólidos inclui todas as ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, incluindo os planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento. Os planos de gestão sob responsabilidade dos entes federados devem tratar de questões como coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil durante a elaboração, implementação e monitoramento, estabelecendo, inclusive, meios de controle e fiscalização da sua implementação e operacionalização. A gestão integrada envolve também os resíduos de serviços de saúde, da construção civil, de mineração, de portos, aeroportos e fronteiras, industriais e agrossilvopastoris. Esse conceito traz uma ideia do todo. Precisamos ter isso sempre presente nos debates, já que a articulação das formas de gestão garante melhor eficiência econômica, ambiental e social. A logística reversa engloba 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 reassegurar seu reaproveitamento no mesmo ciclo produtivo ou garantir sua inserção em outros ciclos produtivos.

1.2 Papel do titular dos serviços públicos de limpeza urbana

Ainda 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:



- Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo 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 limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- 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 resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Se ao longo desse processo, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, 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, na forma previamente acordada entre as partes.

1.3 São José dos Campos

São José dos Campos é um município brasileiro no interior do estado de São Paulo, pertence à Mesorregião do Vale do Paraíba Paulista e Microrregião de São José dos Campos. É sede da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte. Ocupa uma área de 1 099,6 km², sendo que 353,9 km² estão em perímetro urbano e os 745,7 km² restantes constituem a zona rural. Em 2015 sua população foi estimada pelo IBGE em 688 597 habitantes, sendo o sétimo mais populoso de São Paulo e o 27º de todo o país e segundo município mais populoso do interior do Brasil.

1.4 Urbanizadora Municipal S/A – URBAM

A URBAM (Urbanizadora Municipal S.A.) é a responsável pela gestão integrada de resíduos sólidos na cidade de São José dos Campos - SP, em 2015 aperfeiçoou o programa de coleta seletiva, implantado há mais de vinte e cinco anos e que é referência nacional, implantando a coleta mais seletiva. A população tem participação ativa, pois separa os materiais recicláveis em dois grupos, o primeiro composto por papel, papelão, vidro e metal e recolhido duas vezes na semana, o segundo, compreende plástico, pet, tetrapak e outros materiais recicláveis, como o isopor recolhido uma vez por semana. Algumas informações:

- 43 anos de fundação em 2016
- Cobertura: 95% da malha urbana e 85% considerando malha urbana e rural.
- Mais de 3000 colaboradores
- 550 toneladas de lixo comum coletados diariamente
- 50 toneladas de lixo coletados pela coleta seletiva diariamente
- Coleta seletivamente 52 toneladas dia de recicláveis
- Opera a central de triagem com funcionários próprios e comercializa anualmente mais de 7.000 toneladas de materiais, que retornam às cadeias de produção.



1.5 REDERESÍDUOS

A REDERESÍDUO é uma plataforma online, que inova na logística reversa, gestão e comercialização de resíduos. Tem como objetivo promover a coleta de resíduos, diminuindo o custo das operações e garantindo a gestão e comercialização com valores competitivos.

Por meio dela é possível conectar geradores - que querem vender, trocar, doar ou destinar resíduos - com recicladores, empresas de tratamento e disposição final - que tem como objetivo comprar, reutilizar ou reciclar resíduos - e transportadores, viabilizando a logística das operações.

Um dos grandes diferenciais da REDERESÍDUO é garantir a transparência, rastreabilidade e controle de todo processo em tempo real, podendo se utilizar do modelo de monitoramento, ou pela criação de uma bolsa de comercialização, empregando o módulo de leilão ou mesmo, em alguns casos, o e-commerce. Caso você já tenha o seu fluxo de destinação resíduos definida, a plataforma funciona como um importante instrumento de gestão. Hoje, já existem redes específicas para cooperativas, cidades e eventos, entre outros.

2. OBJETIVO

Demonstrar os resultados da implantação de um Sistema de Informação para Gestão da Comercialização dos Resíduos Recicláveis triados na Estação de Tratamento de Resíduos - URBAM, incluindo a automatização do processo de leilão dos materiais. Os resultados esperados eram:

- Promover a transparência na comercialização dos materiais recicláveis triados e comercializados na Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos da Urbanizadora Municipal - URBAM;
- Automatizar o processo de leilão dos materiais;
- Gerar métricas e indicadores de forma automática e transparente;
- Atender à política nacional de resíduos sólidos;
- Promover a integração ao sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos (sinir);
- Criação de uma rede facilitadora de negócios para o mercado de resíduos e reciclagem; maximização do retorno financeiro através da comercialização de materiais passíveis de reciclagem;
- Agilização do fluxo de informações e negociação; Busca de oportunidades de forma proativa;
- Sustentabilidade financeira e operacional da prestação dos serviços.

Os benefícios esperados eram:

- Gestão integrada de resíduos recicláveis.
- Proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente.
- Redução, reutilização e reciclagem ambientalmente adequada dos materiais recicláveis.
- Transparência e participação social.
- Facilitação das rotinas.
- Melhoria na visibilidade dos materiais disponíveis.

3. METODOLOGIA

No segundo semestre de 2014 foi efetuada uma licitação pela URBAM para contratar um Sistema de Informação para Gestão da Comercialização dos Resíduos Recicláveis triados na Estação de Tratamento de Resíduos - URBAM, a empresa vencedora foi a REDERESÍDUO, que alocou uma



equipe composta de diversos técnicos: Isac Moises Wajc, Francisco Luiz Biazini Filho, Alex de Andrade Pinto e Nani Neme, que, em conjunto com os técnicos da URBAM: Boanésio Cardoso Ribeiro, Silvio Pasin, Celio Garcia e Fabio Mota efetuaram o processo de implantação, que durou 3 meses, executando as seguintes etapas:

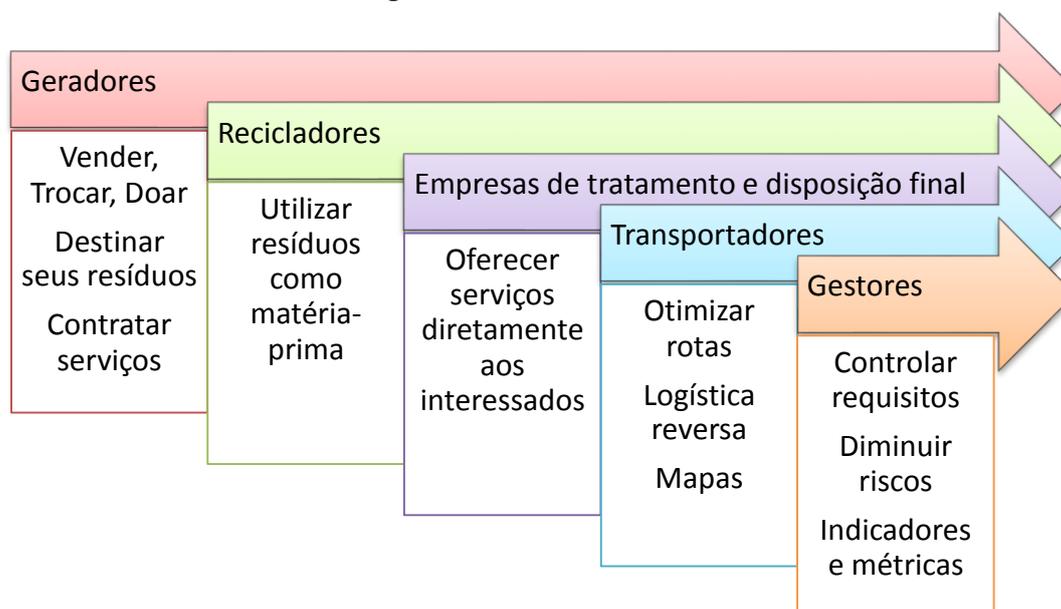
- Capacitação do pessoal na utilização das interfaces do Sistema.
- Suporte aos usuários para utilização eficaz da ferramenta.
- Acompanhamento das oportunidades e negociações cadastradas, compilação de preços e cotações de materiais de forma regionalizada.
- Hospedagem do sistema na rede mundial de computadores internet

3.1 Capacitação do pessoal na utilização das interfaces do Sistema.

O sistema disponibilizado, desenvolvido pela REDERESIDUO, e customizado para a realidade da URBAM, demandou alterações de nomenclatura e de processos. Este sistema opera com diversas interfaces de acesso, cada uma dela adequada aos papéis dos atores envolvidos nos processos da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Na Figura 1 são resumidos os papéis e atividades de cada ator.

Foram capacitados 10 funcionários da URBAM na utilização da interface de gestor e de gerador e cerca de 25 usuários recicladores, de diversas empresas que já operavam com a URBAM. Cada empresa recebeu visitas de técnicos da URBAM e da REDERESIDUO.

Figura 1. Atividade dos atores



3.2 Suporte aos usuários para utilização eficaz da ferramenta.

Foi disponibilizado suporte online para todos os usuários, por telefone ou acesso remoto, durante o horário comercial. A quantidade de horas de suporte foi reduzida pois o sistema opera de forma simples e intuitiva.



3.3 Acompanhamento das oportunidades e negociações

O acompanhamento das oportunidades e negociações, compilação de preços e cotações de materiais de forma regionalizada foi efetuado por técnicos da URBAM em conjunto com os técnicos da REDERESIDUO, em visitas quinzenais de acompanhamento.

3.4 Hospedagem do sistema na rede mundial de computadores internet

Foi disponibilizado o domínio urbam.rederesiduo.com para acesso dos usuários cadastrados. Neste domínio foram criadas 3 bolsas de comercialização, a primeira para treinamento, a segunda para operações rotineiras e diárias e a terceira específica para leilão dos materiais de maior interesse.

Bolsa de treinamento

Utilizada para treinamento e simulação pelos usuários.

Bolsa para operações rotineiras

Utilizada para gestão diária e alimentada pelas notas fiscais de venda de recicláveis.

Bolsa para leilão

Utilizada para venda dos materiais de maior interesse comercial. Os materiais objeto de leilão eram leiloados antecipadamente, em lotes baseados na expectativa de produção do mês seguinte e os leilões encerrados antes do dia 20 de cada mês, garantindo que as operações diárias fossem não sofressem solução de continuidade. Os materiais foram agrupados em famílias:

- ❖ Família PET: Cristal (67 %), Verde (26 %) e Óleo (7 %), em fardos de 90 kg
- ❖ Família PEAD: Cristal (47 %), Branco (21 %) e Colorido (32 %), em fardos de 120 kg
- ❖ Alumínio limpo, em fardos de 70 kg

3.5 Calculadora de externalidades

O sistema disponibiliza uma Calculadora de externalidades que implementa, para cada lote comercializado, a estimativa das externalidades positivas líquidas³, de acordo com a metodologia preconizada pelo relatório final da “Pesquisa sobre o pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos” elaborado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) em 2010. Na Tabela 1 podem ser observados os valores considerados nesta estimativa.

Tabela 1. Estimativa dos benefícios*

Material	Valor do material (R\$/t)	Externalidades positivas (R\$)	Benefícios Econômicos (R\$/t)	Benefícios Ambientais (R\$/t)
Aço	R\$ 304	R\$ 201	R\$ 127	R\$ 74
Alumínio	R\$ 2.080	R\$ 3.054	R\$ 2.715	R\$ 339
Celulose	R\$ 264	R\$ 354	R\$ 330	R\$ 24
Plástico	R\$ 760	R\$ 1.220	R\$ 1.164	R\$ 56
Vidro	R\$ 152	R\$ 131	R\$ 120	R\$ 11

* Baseado no Relatório final dos Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos - Ipea/2010



Tabela 2. Benefícios econômicos líquidos da reciclagem

Material	Valor R\$/Kg
Sucata mista de ferro	0,13
Sucata de alumínio limpo	2,72
Papel	0,33
Plástico	1,16
Vidro	0,12

Tabela 3. Benefícios de gestão – economia em aterro

Material	Valor R\$/Kg
<i>Metal; Outros; Papel; Plástico; Vidro</i>	0,22

OBS: os dados de economia em aterro foram baseados em valores praticados pela própria URBAM, que opera o aterro sanitário de São José dos Campos.

OBS1: Não foi considerada economia em coleta.

Tabela 4. Benefícios Ambiental

Benefício Ambiental	Valor R\$/Kg
Redução da emissão de GEEs – Papel	0,01 *
Redução da emissão de GEEs – Aço	0,05
Redução da emissão de GEEs – Alumínio	0,17
Redução da emissão de GEEs – Plástico	0,05
Redução da emissão de GEEs – Vidro	0,01*
Redução da necessidade de solo – Papel	0,01*
Redução do consumo de energia – Aço	0,03
Redução do consumo de energia – Alumínio	0,17
Redução do consumo de energia – Celulose	0,01*
Redução do consumo de energia – Plástico	0,01*
Redução do consumo de energia – vidro	0,01*

*Arredondado para atender características do sistema.



4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Comercialização dos resíduos

Comercializamos, em 12 meses, 912 lotes de resíduos dos diversos materiais recicláveis, na Tabela 5 observamos as quantidades por tipo de material, receita auferida e externalidades estimadas e na Tabela 6 a receita auferida e externalidades estimadas por tonelada de material.

Tabela 5. Quantidades por tipo de material, receita auferida e externalidades estimadas

Material	Quantidade kg/ano	Receita R\$/ano	Benefícios Gestão R\$/ano	Benefícios Econômicos R\$/ano	Benefícios Ambientais R\$/ano
Metal	665.518	801.928	145.274	633.367	107.216
Outros	84.040	19.201	18.489	-	-
Papel	2.733.211	637.178	601.306	901.960	81.996
Plástico	3.030.654	4.107.348	666.546	3.514.515	181.785
Vidro	487.610	63.450	107.274	58.513	9.752
Total Geral	7.001.033	5.629.106	1.538.890	5.108.354	380.749

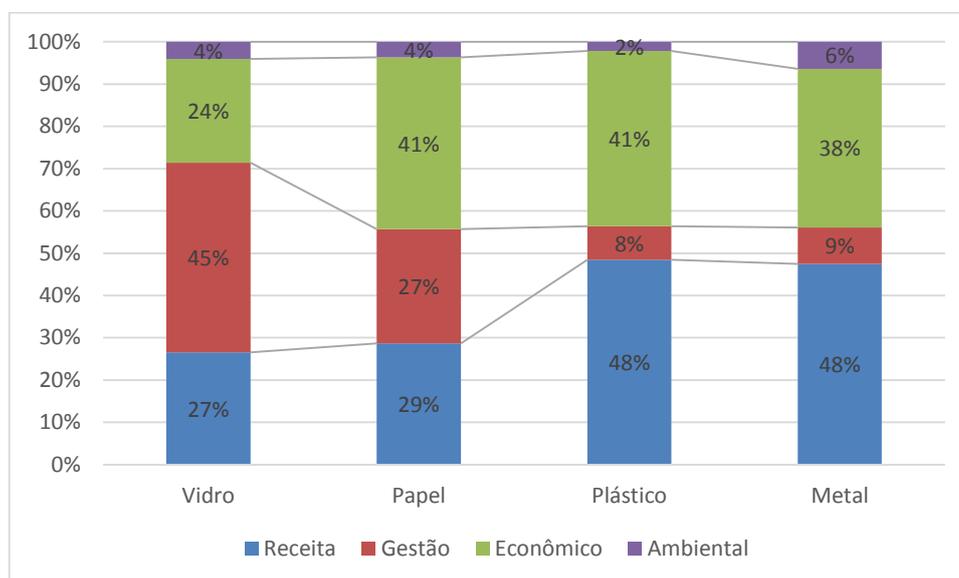
Tabela 6. Receita auferida e externalidades estimadas por tonelada de material

Material	Receita	Benefícios Gestão	Benefícios Econômicos	Benefícios Ambientais
Metal	R\$ 1.205	R\$ 218	R\$ 952	R\$ 161
Papel	R\$ 233	R\$ 220	R\$ 330	R\$ 30
Plástico	R\$ 1.355	R\$ 220	R\$ 1.160	R\$ 60
Vidro	R\$ 130	R\$ 220	R\$ 120	R\$ 20
Média	R\$ 804	R\$ 220	R\$ 730	R\$ 54

Na Figura 2, demonstramos que as receitas financeiras respondem por menos de 50% do montante de receitas e benefícios da reciclagem, para qualquer material, sendo que para vidro as externalidades atingem 73%, papel 71%, plástico e metal 52%.



Figura 2. Percentual de receitas e benefícios para os materiais



Contribuímos para promover a transparência na comercialização dos materiais recicláveis com o leilão dos materiais.

Geramos indicadores de forma automática e transparente

Criamos uma rede facilitadora de negócios composta de mais de 30 empresas.

Maximizamos o retorno financeiro através da comercialização de materiais comercializados na bolsa de leilões, com valores cerca de 10% maiores que os lances mínimos estipulados com base em valores históricos, pois participavam de cada certame mais de 10 empresas, em concorrência acirrada.

Atendemos a política nacional de resíduos sólidos com o desvio do aterro de mais de 7 mil toneladas de materiais, que retornaram para a cadeia de produção, num exemplo irrefutável de economia circular. Os dados estão disponíveis para promover a integração ao sistema nacional de informações sobre a gestão dos resíduos sólidos (SINIR).

Agilizamos o fluxo de informações e negociação e a busca de oportunidades de forma proativa, pois o sistema da REDERESIDUO notifica, automaticamente por e-mail, todos os interessados nos materiais.

Aprimoramos a proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente e a Transparência do processo. A participação social fica suprida com a divulgação das informações em trabalhos acadêmicos e com a publicação dos balanços econômico e socioambientais.

5. CONCLUSÃO

Os benefícios esperados foram alcançados, principalmente no que tange à gestão integrada de resíduos recicláveis, facilitação das rotinas, melhoria na visibilidade e reciclagem ambientalmente adequada dos materiais recicláveis e os valores anuais auferidos garantem a sustentabilidade financeira e operacional do sistema, pois:



- ✓ Os materiais negociados alcançaram valores de mais de R\$ 5 milhões
- ✓ A economia em aterro representa mais de R\$ 1,5 milhões
- ✓ As externalidades alcançam mais de R\$ 7 milhões, que podem ser publicadas como informações de natureza social e ambiental⁴, com o objetivo de demonstrar à sociedade a participação e a responsabilidade social da entidade, de acordo com as NORMAS BRASILEIRAS DE CONTABILIDADE - NBC T 15 - INFORMAÇÕES DE NATUREZA SOCIAL E AMBIENTAL.

O Gerenciamento de Resíduos Urbanos tem impacto global e universalmente aplicáveis, alinhada com os objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), nos âmbitos regional, local e internamente nas organizações, considerando pessoas, planeta, parcerias, prosperidade e a paz. Também endereça 15 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- Pobreza: viabiliza a remuneração e gestão das cooperativas de reciclagem
- Fome: viabiliza a compostagem de resíduos orgânicos e sua transformação em adubo
- Vida saudável e o bem-estar: minimiza os resíduos no meio ambiente
- Educação: promove a responsabilidade compartilhada na gestão e destinação dos resíduos
- Água: reduz a contaminação com chorume e descarte inadequado de polímeros
- Energia: reduz custos utilizando recicláveis na cadeia de produção
- Crescimento econômico: promove a economia circular
- Construir infraestrutura resiliente, promover a industrialização inclusiva
- Cidades: melhora o ambiente e a paisagem com a mitigação do descarte inadequado dos resíduos
- Consumo e produção sustentável: promove a economia circular
- Mudança do clima: reduz a emissão de GEE e de carbono
- Oceanos: mitiga o descarte inadequado de resíduos
- Florestas: promove o reaproveitamento de madeira

Finalmente os dados da Tabela 6 nos permitem afirmar que, em média, cada tonelada de material destinado à reciclagem equivale a uma receita de R\$ 804,00 e agrega R\$ 220,00 de economia em aterro e mais R\$ 784,00 de benefícios ambientais e econômicos. Estes valores precisam ser considerados pelos municípios, cooperativas e grandes geradores, pois podem viabilizar ações mais efetivas de coleta seletiva e reciclagem.

REFERÊNCIAS

VIALLI, Andrea; ADEODATO, Sérgio. Guia de inovação para sustentabilidade em MPE. Página 22, n. 99.

LEI. 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos–Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato200, p. 7-2010, 2010.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISAS APLICADAS. Pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos. Brasília, 2010.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE-CFC. NBC T 15-Informações de Natureza Social e Ambiental–CFC, Brasília, 2004. 2010.