

REVISTA AIDIS

de Ingeniería y Ciencias Ambientales:
Investigación, desarrollo y práctica.

ECOPONTOS: ESTUDO DE CASO DOS EQUIPAMENTOS URBANOS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

* Augusto Azevedo da Silva¹
Bernardo Arantes do Nascimento Teixeira¹

ECOPONTOS: CASE STUDY OF URBAN EQUIPMENT FOR THE MANAGEMENT OF SOLID WASTE

Recibido el 20 de mayo de 2018; Aceptado el 6 de febrero 2019

Abstract

The use of equipment known as Point of Support (PA) or Ecopontos in the integrated management of urban solid waste (RSU) has occurred in several cities in the world and some in Brazil. In this sense, this article has as main objective to make an evaluation of the existing system of Ecopontos in the city of São José do Rio Preto, SP. To do so, data were collected on such equipment, such as quantities and types of waste received and also an evaluation of the system by users divided into three segments: residents (residents), small cargo transporters and ecoponto operators. As a result, it was observed that the use of AP was efficient for receiving small volumes delivered voluntarily. However, the data indicated problems in the system, showing the need for a more efficient management. It can be considered that PAs are an equipment that improves MSW management, in the case studied, absorbing several typologies of MSW, such as 23% of construction waste and with approval by the majority of users in the evaluated segments.

Keywords: MSW, support point, Ecoponto, waste management.

¹ Departamento de Engenharia Civil, Programa de Engenharia Urbana. Universidade Federal de São Carlos, Brasil.

* *Autor Correspondente:* Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos. Endereço: Rodovia Washington Luís, km 235 - São Carlos-SP - Área Norte - CEP 13565-905. Brasil. Email: augustoasilva@gmail.com

Resumo

A utilização dos equipamentos conhecidos como Pontos de Apoio (PA) ou Ecopontos na gestão integrada de resíduos sólidos urbanos (RSU) tem ocorrido em diversas cidades do mundo e em algumas no Brasil. Neste sentido este artigo tem como objetivo principal fazer uma avaliação do sistema de Ecopontos existente na cidade de São José do Rio Preto, SP. Para tanto, foram coletados dados sobre tais equipamentos, como quantidades e tipos de resíduos recebidos e também uma avaliação do sistema pelos usuários divididos em três segmentos: moradores (municípios), transportadores de pequenas cargas e operadores do ecoponto. Como resultado, observou-se que a utilização dos PA mostrou-se eficiente para recebimento de pequenos volumes entregues voluntariamente. Entretanto, os dados indicaram problemas no sistema, mostrando a necessidade de uma gestão mais eficiente. Pode-se considerar que os PAs são um equipamento que melhora a gestão dos RSU, no caso estudado, absorvendo várias tipologias de RSU, como por exemplo, 23% dos resíduos de construção civil e com uma aprovação pela maioria dos usuários nos segmentados avaliados.

Palavras chave: resíduos sólidos urbanos, ponto de apoio, Ecoponto, gestão de resíduos.

Introdução

A questão dos resíduos sólidos urbanos vem ganhando cada vez mais espaço e importância, não só no âmbito ambiental, mas em outras áreas em que este tema tem influência indireta, tais como na saúde, assistência social, economia e até cultura.

Com a crescente expansão imobiliária que atualmente é observada, a geração de resíduos sólidos urbanos vem sofrendo considerável crescimento nos últimos anos, ocasionando assim vários problemas a serem enfrentados, principalmente nas cidades brasileiras de médio porte.

Um das explicações desse impacto é o desequilíbrio entre produção e consumo, sendo uma necessidade do sistema produtivo alcançar, por meio da geração um consumo artificial, e em grande velocidade, imensas quantidades de mercadorias, descartando-se os bens consumidos com certa prematuridade (Zaneti, 2009).

Essa expansão aliada ao aumento do poder aquisitivo da população em geral propicia a geração de resíduos dentro do município. Este aumento ainda é favorecido pelo incentivo à aquisição de imóveis, por meio de financiamentos com taxas reduzidas e outros subsídios.

Um dos principais problemas relacionados aos resíduos deve-se à falta de instalações adequadas (equipamentos e infraestrutura), além de adequada estimativa para taxa de produção de resíduos e, conseqüentemente, um planejamento mais adequado para a realização da coleta junto à população (Tumpa, 2009).

Recentes legislações vêm contribuindo para a definição de responsabilidades e estabelecimentos de prazos para melhoria na gestão de resíduos sólidos. A Lei Federal 11.445/2007, que estabelece a Política Nacional de Saneamento Básico, foi uma delas, na qual os resíduos sólidos urbanos são

tratados de forma multidisciplinar e com inter-relação com as outras áreas do saneamento, principalmente o esgoto e a drenagem urbana.

Outro marco regulatório foi a publicação da Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, após longos 19 anos de discussão, estabelecendo responsabilidades compartilhadas e definindo todos os atores envolvidos em sua geração. Alguns meses depois, foi regulamentada por meio do Decreto Federal 7.404/2010, atribuindo competências e definindo a participação de todos os segmentos envolvidos na geração de resíduos, determinando inclusive a adoção do procedimento de logística reversa para algumas tipologias de resíduos.

Todo esse cenário legal nacional favorece a quebra de paradigmas na gestão de resíduos, alterando o foco da responsabilidade, que anteriormente era exclusivamente pública e estabelecendo a responsabilidade compartilhada, que repassa parte da responsabilidade aos geradores individuais, ou seja, os consumidores e os atores envolvidos na cadeia de produção de resíduos (indústria, comércio, importadores e distribuidores).

Como soluções para esta gestão compartilhada existem algumas instalações que possibilitam a destinação de vários tipos de resíduos e permitindo um processo de gestão de forma lógica e ambientalmente correta. A maioria desses locais estabelece uma logística específica para resíduos de construção civil, e permite a interação desse sistema com a gestão de outras tipologias de resíduos oriundos da vida na cidade, visando a diminuição de custos de suas gestão e possibilitando fácil acesso a população.

Essas soluções receberam denominações: Ecopontos, Pontos de Entrega Voluntária, Pontos de Apoio, entre outros. Os Ecopontos são instalações públicas dispostas em várias áreas dos municípios, com a finalidade de atender os anseios dos gestores públicos para uma gestão integrada e participativa da sociedade frente aos resíduos sólidos, ou seja, os munícipes passam a ter um papel ativo no processo de gestão de resíduos. Os princípios de sua utilização são a receberem pequenos volumes, de seus próprios geradores, sendo estes responsáveis por seu transporte até o local de disposição transitória.

O município de São José do Rio Preto, no interior de São Paulo, é um município de porte médio, com população de aproximadamente 420,000 habitantes. Esse município possui um sistema de gestão de resíduos complexo e segmentado, de acordo com as diversas tipologias de resíduos sólidos urbanos, sendo que a adoção de sistema de gestão foi iniciada em 1997, sofrendo ainda expansão de sua rede até os dias atuais.

Assim, nessa pesquisa, buscou-se avaliar a utilização deste equipamento público no processo de gestão de resíduos sólidos no município de São José do Rio Preto, uma vez que esse tipo de instalação tende a aumentar nos municípios brasileiros nos próximos anos.

Metodologia

A pesquisa foi realizada por meio do levantamento de dados, junto às Secretarias gestoras do equipamento público, buscando especificamente o estudo de caso do município de São José do Rio Preto. Foi realizada de uma pesquisa para levantar os dados relativos à quantificação do material coletado nos 16 Pontos de Apoio do município, verificando-se também a sua destinação final. Foi realizada ainda a observação direta do sistema existente, com visita aos PA do município (Silva, 2012).

O principal objetivo da coleta de dados foi a quantificação dos diversos tipos de resíduos coletados nos Pontos de Apoio no ano de 2010: resíduos da construção civil, madeiras, galhos, volumosos, resíduos secos para coleta seletiva e pneus, expressos em unidade de volume (m³).

A pesquisa também procurou verificar a opinião pública por meio de questionários aplicados junto a uma amostra da população de seis bacias de captação, onde existem Pontos de Apoio em funcionamento. Foram avaliadas as seguintes bacias: Rio Preto I, Parque da Cidadania, São Francisco, Jardim Nazareth e Jardim Yolanda e Res. Anna Angélica. Para determinação do tamanho da amostra, adotou-se a metodologia proposta por Gil (1999), em que são considerados os seguintes fatores: extensão do universo, nível de confiança estabelecido, erro máximo permitido e a percentagem com que o fenômeno se verifica. Ainda de acordo com a metodologia desse autor, existem duas fórmulas básicas para calcular o tamanho da amostra para populações infinitas e finitas (entendo-se aqui, por populações infinitas, aquelas que apresentam uma população superior a 100,000 habitantes, e população finita a que é inferior a esse número). Assim, na presente pesquisa utilizou-se a fórmula para população finita, conforme equação abaixo (Equação 1), visto que a população da região determinada para aplicação da enquete é de 80,600 habitantes (IBGE,2010).

$$n = \frac{\sigma^2 p \cdot q \cdot N}{e^2 (N - 1) + \sigma^2 p \cdot q}$$

Equação (1)

onde:

n = tamanho da amostra;

σ^2 = nível de confiança escolhido, expresso em número de desvios-padrão;

p = percentagem com a qual o fenômeno se verifica;

q = percentagem complementar;

N = tamanho da população;

e = erro máximo permitido

Portanto, foram utilizados aqui os seguintes valores:

- Nível de confiança de 95% (dois desvios), logo $\sigma = 2$;
- 95% de ocorrência do fenômeno; logo p = 95 e q = 5;
- N = 875 elementos;
- Erro máximo permitido e = 4.5%

De acordo com os parâmetros metodológicos seguidos, foi determinada uma amostra de 192 habitantes para aplicação de enquete. Porém, no decorrer da pesquisa, foram aplicadas 264 questionários, devido a grande numero de pessoas encontradas para responder ao questionário, sendo que esta população foi subdividida da seguinte forma:

- Morador Próximo: MP – morador que tem reside a uma distância máxima de 01 quarteirão do PA.
- Morador Afastado: MA – morador que reside a uma distância maior que 15 quarteirões do PA
- Usuário Profissional de Construção Civil: UP – Profissional liberal/autônomo que realiza atividades de construção civil.
- Usuário Transportador de Pequenas Cargas: UT – trabalhadores que utilizam veículo de tração animal para transporte de cargas, que não ultrapassam 01 m³.
- Operador de Ponto de Apoio: OP – profissional designado pelos gestores do sistema para orientar a operação de descarga nos PAs, além de orientar os usuários frequentadores.

Os números correspondentes a cada subgrupo da amostra são:

- 60 MP, sendo 10 de cada PA;
- 60 MA, sendo 10 de cada PA;
- 6 OP, sendo um de cada PA;
- 41 UT, de qualquer área do município
- 97 UP, de qualquer área do município.

Resultados e discussão

Foram realizadas análises das tipologias de resíduos entregues nos Pontos de Apoio (PA) no ano de 2010. Os Resíduos de Construção Civil (RCC) representaram o maior volume entregue em todos os PAs, com cerca de 30% do volume, com valor correspondente à 22,349 m³ no período da amostragem. Outro valor que merece destaque é o grande volume de galhos entregues, sendo este correspondente a 23% do volume total, ou seja, 18,172 m³. Uma das questões foi a não identificação de 33% material recolhido, considerado Figura 1 “outros”, ou seja, 25,307 m³ de material sem identificação de tipologia, cuja destinação não foi possível identificar. Isso demonstra uma falha na gestão dos PAs, pois o operador deveria realizar o controle e anotação de todo material depositado neste local (Figura 1) (Silva, 2012).

Considerando uma produção estimada de 0.5 t anual de RCC por habitante, conforme estimativa do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (versão preliminar) do Ministério do Meio Ambiente, e analisando o volume destinado aos PAs verifica-se que os mesmos captaram aproximadamente 23% dos RCC produzidos anualmente no município. Esse percentual de geração foi delimitado, considerando que a população atendida pelos Pontos de Apoio é de 57% (Silva, 2012).

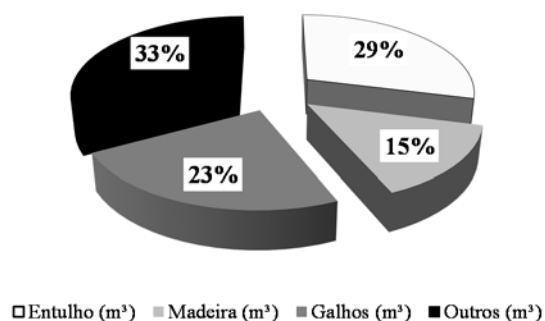


Figura 1. Porcentagem do volume total de resíduos entregues nos PAs no ano de 2010.

Outro dado levantado foi a participação em volume recebido de cada ponto de apoio. Por meio da observação desses números, pode-se notar que alguns deles apresentam uma capacidade operacional praticamente saturada quando comparada aos outros PAs, enquanto outros estão com um volume muito abaixo da média geral de volume recebido (Tabela 1) (Silva, 2012).

Tabela 1. Volumes por tipologia de resíduos e participação no volume total no ano de 2010.

PA	RCC (m ³)	% no total de RCC recebido	Madeira (m ³)	% no total de Madeira recebido	Galhos (m ³)	% no total de Galho recebido	Total (m ³)	% do total recebido
PA JD NAZARETH	1,618	7.24	744	6.61	1,494	8.22	3,856	7.45
PA SORAYA	1,840	8.23	594	5.27	1,064	5.86	3,498	6.75
PA YOLANDA	2,671	11.95	3,218	28.57	5,265	28.97	11,154	21.54
PA CASTELINHO	972	4.35	285	2.53	282	1.55	1,539	2.97
PA CONCEIÇÃO	1,868	8.36	1,042	9.25	1,290	7.10	4,200	8.11
PA ANTUNES	996	4.46	516	4.58	358	1.97	1,870	3.61
PA SANTO ANTONIO	360	1.61	18	0.16	154	0.85	532	1.03
PA SOLO SAGRADO	624	2.79	354	3.14	394	2.17	1,372	2.65
PA ATLÂNTICO	1,500	6.71	780	6.93	1,007	5.54	3,287	6.35
PA ANNA ANGÉLICA	600	2.68	228	2.02	412	2.27	1,240	2.39
PA RIO PRETO I	422	1.89	42	0.37	245	1.35	709	1.37
PA PQDAS FLORES	798	3.57	558	4.95	614	3.38	1,970	3.80
PA PQ da CIDADANIA	196	0.88	24	0.21	166	0.91	386	0.75
PA SÃO FRANCISCO	3,890	17.41	1,506	13.37	2,869	15.79	8,265	15.96
PA JOÃO PAULO II	848	3.79	24	0.21	766	4.22	1,638	3.16
PA ANA CÉLIA	3,146	14.08	1,330	11.81	1,792	9.86	6,268	12.10
TOTAL	22,349	100.00	11,263	100.00	18,172	100.00	51,784	100.00

Essa variação de capacidade operacional esta relacionada a três fatores: não divulgação do PA para a população, ausência de ações de educação ambiental visando diminuição das deposições irregulares ou registro inadequado de informações (Silva, 2012).

A média de volume mensal recebido é de 1,862 m³, com média mensal de recebimento por PA de aproximadamente 116 m³. Os volumes totais por PA e por mês podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Volume de RCC entregues nos PAs no ano de 2010 (em m³).

Nome do Ponto de Apoio	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
PA SOLON VARGINHA	90	108	90	102	150	144	198	162	60	246	150	118	1,618
PA SORAYA	186	126	180	120	150	168	198	168	78	156	162	148	1,840
PA YOLANDA	72	96	258	72	72	408	216	156	42	108	277	894	2,671
PA CASTELINHO	60	90	78	72	102	66	84	144	30	72	114	60	972
PA CONCEIÇÃO	102	150	152	144	84	0	354	84	118	0	226	454	1,868
PA ANTUNES	0	12	258	192	84	192	102	36	42	36	12	30	996
PA SANTO ANTONIO	0	0	12	6	0	240	30	12	36	0	0	24	360
PA SOLO SAGRADO	108	90	132	132	24	12	12	66	6	24	6	12	624
PA ATLÂNTICO	240	282	300	216	42	42	30	120	90	36	30	72	1,500
PA GABRIELA / ANIELI	66	102	144	108	36	30	21	30	12	6	12	33	600
PA RIO PRETO I	0	12	36	12	0	156	48	48	12	0	52	46	422
PA PQDAS FLORES	60	66	36	48	240	120	54	60	24	30	30	30	798
PA PQ da CIDADANIA	18	0	24	0	0	96	0	24	0	12	0	22	196
PA SÃO FRANCISCO	306	318	288	234	312	330	378	462	144	278	492	348	3,890
PA JOÃO PAULO II	18	24	12	24	104	42	348	54	72	0	150	0	848
PA ANA CÉLIA	84	174	306	252	60	24	812	306	84	48	294	702	3,146
TOTAL	1,410	1,650	2,306	1,734	1,460	2,070	2,885	1,932	850	1,052	2,007	2,993	22,349

Essa variação deve ser levada em conta para avaliação de sazonalidade, sendo necessário que o gestor local observe essa correlação para organização da logística de retirada dos materiais entregues, com deslocamento de caminhões e mão de obra para transporte até a área de destinação final (Silva, 2012).

Outro fator a ser considerado é a capacidade máxima existente para recebimentos desse volume, o que é fundamental e determinante para busca de solução de armazenamento temporário desse resíduo de modo a não comprometer o meio ambiente, o bem estar das pessoas e o funcionamento dos PAs (Silva, 2012).

O aspecto operacional vai além do transporte, sendo necessário avaliar ainda o comprometimento da operação dentro da instalação e também do operador dela. Isso pode acarretar sobrecarga de trabalho, além de gerar riscos para a vida do operador e dos munícipes que frequentam o local.

Quando avalia-se os dados de cada tipologia de resíduos, nota-se a oscilação de volume de RCC (Figura 2) entregue durante o ano. Existe uma variação muito grande nos meses de setembro, outubro e um aumento repentino nos meses de novembro e dezembro (Silva, 2012).

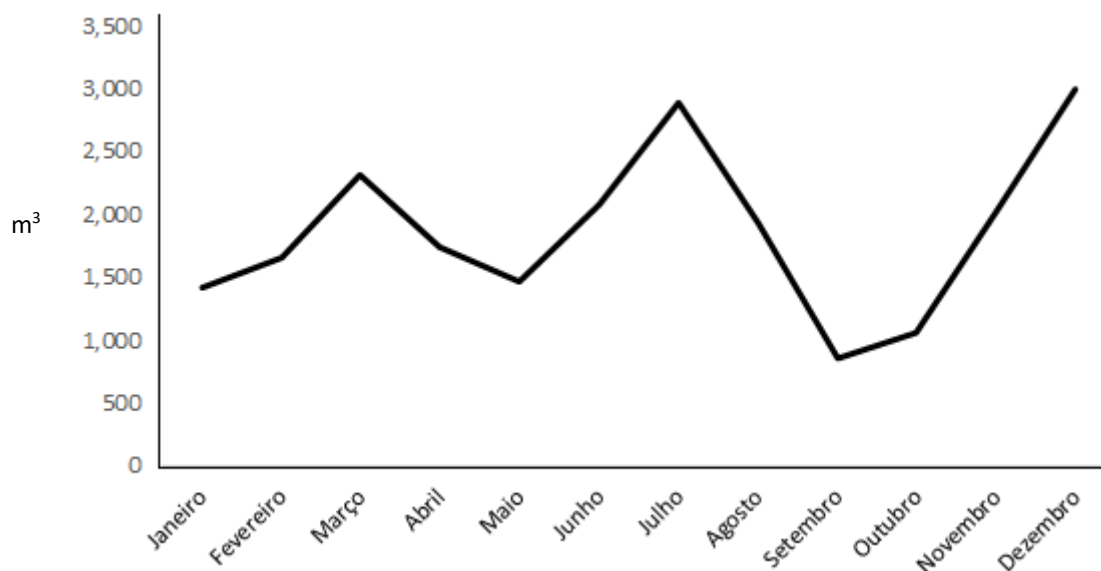


Figura 2. Volume de RCC entregue em todos os PAs no ano de 2010.

Assim como o RCC, o volume de madeiras entregues nos PAs teve oscilações durante o ano analisado, com acentuada oscilação dos últimos meses, quando nota-se um aumento de volume (Tabela 3). O volume médio mensal constatado é de 939 m³, sendo a média mensal de cada PA um volume de 59 m³. Esse aumento acentuado pode ser notado na Figura 3, tendo um decréscimo evidente no mês de Setembro e em seguida um aumento brusco nos meses seguintes.

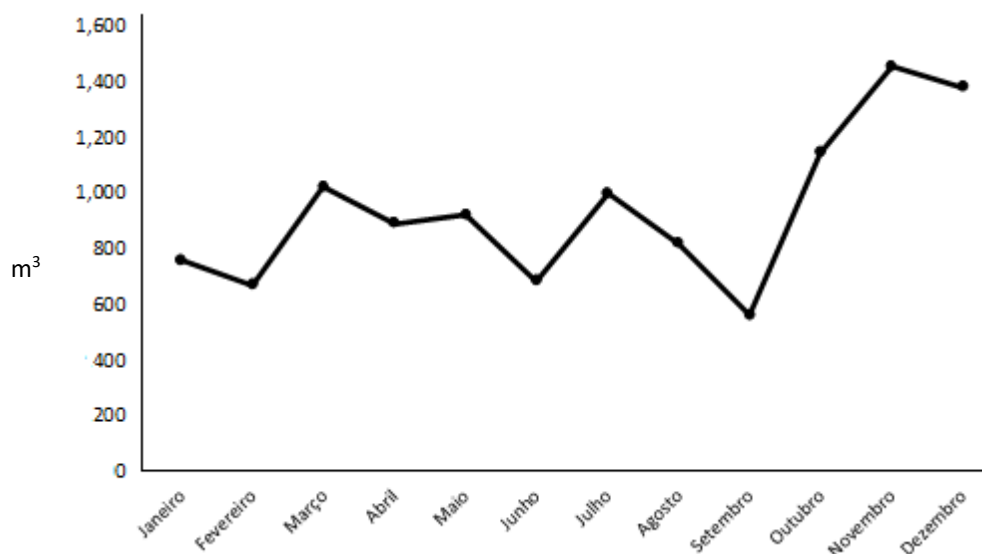


Figura 3. Volume de RCC entregue em todos os PAs no ano de 2010.

Tabela 3. Volume de madeiras entregues nos PAs no ano de 2010 (em m³).

PA	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	TOTAL
PA SOLON VARGINHA	48	60	36	60	78	78	60	60	30	102	66	66	744
PA SORAYA	66	54	66	30	54	36	30	48	18	78	54	60	594
PA YOLANDA	198	120	294	348	264	240	258	180	120	374	376	446	3,218
PA CASTELINHO	30	30	24	6	24	15	24	24	18	42	30	18	285
PA CONCEIÇÃO	60	54	54	90	48	54	42	96	84	156	140	164	1,042
PA ANTUNES	12	0	120	36	84	48	42	36	18	42	36	42	516
PA SANTO ANTONIO	0	0	0	0	12	0	6	0	0	0	0	0	18
PA SOLO SAGRADO	0	30	36	0	54	30	60	30	18	42	18	36	354
PA ATLÂNTICO	42	54	72	126	0	6	132	78	54	60	54	102	780
PA GABRIELA / ANIELI	0	0	12	0	12	18	36	30	12	36	24	48	228
PA RIO PRETO I	6	0	6	0	0	0	12	0	0	18	0	0	42
PA PQDAS FLORES	96	24	24	24	168	18	60	48	24	36	18	18	558
PA PQ da CIDADANIA	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12	0	24
PA SÃO FRANCISCO	132	126	144	84	102	102	108	162	42	60	288	156	1,506
PA JOÃO PAULO II	0	12	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	24
PA ANA CÉLIA	66	102	118	84	18	36	124	24	108	96	334	220	1.330
TOTAL	756	666	1,018	888	918	681	994	816	558	1,142	1,450	1,376	11,263

A avaliação dos usuários levou-se em consideração como possíveis respostas: Bom, Regular ou Ruim. Dessa forma, verificou-se que 66.67% da amostra geral considerou o Ponto de Apoio como Bom, 25.76% considerou como Regular e 7.58% considerou Ruim (Tabela 4). Esse resultado mostra um alto nível de aceitação do PA pela população.

Tabela 4. Avaliação da amostra geral sobre os PAs

Avaliação do PA	Total	%
Bom	176	66.67%
Regular	68	25.76%
Ruim	20	7.58%
Total	264	100.00%

Separando essa avaliação por grupos, verifica-se que a aceitação continua com nível elevado, com exceção do grupo de moradores, no qual se observa um número significativo de avaliações negativas. Cerca de 50% dos moradores avaliam o PA como Bom, 37% Regular e 13% como Ruim (Tabela 5).

Tabela 5. Avaliação do grupo de moradores sobre os PAs

Avaliação do PA	Total	%
Bom	59	49.17%
Regular	45	37.50%
Ruim	16	13.33%
Total	120	100.00%

Quando é analisado o grupo de moradores, diferenciados de acordo com a proximidade do PA, pode-se notar que a avaliação negativa aparece de forma mais evidente dentre os moradores cujas residências estão localizadas próximas aos PAs. Isso pode ser devido ao fato de que alguns PA apresentavam grande quantidade de resíduos armazenados em suas instalações e por desconhecimento de sua forma de operação e funcionamento (Tabela 6 e 7) (Silva, 2012).

Tabela 6. Avaliação do grupo de Moradores Próximos sobre os PAs

Avaliação do PA	Total	%
Bom	29	48.33%
Regular	27	45.00%
Ruim	4	6.67%
Total	60	100.00%

Tabela 7. Avaliação do grupo de Moradores Afastados sobre os PAs

Avaliação do PA	Total	%
Bom	30	50.00%
Regular	18	30.00%
Ruim	12	20.00%
Total	60	100.00%

Os grupos de profissionais, transportadores e operadores tem uma avaliação muito semelhante aos do grupo de moradores, sendo que todos os grupos apresentam seu conceito de avaliação como Bom em aproximadamente 80% das respostas dos grupos (Tabela 8, 9 e 10) (Silva, 2012).

Tabela 8. Avaliação do grupo de UP sobre os PAs

Avaliação do PA	Total	%
Bom	35	85.37%
Regular	5	12.20%
Ruim	1	2.44%
Total	41	100.00%

Tabela 9. Avaliação do grupo de UT sobre os PAs.

Avaliação do PA	Total	%
Bom	77	79.38%
Regular	18	18.56%
Ruim	2	2.06%
Total	97	100.00%

Tabela 40. Avaliação do grupo OP sobre os PAs.

Avaliação do PA	Total	%
Bom	5	83.33%
Ruim	1	16.67%
Total	6	100.00%

Outra avaliação possível com os dados coletados foi saber se os grupos entendem com clareza quais tipos de resíduos podem ser entregues nos PAs. As alternativas possíveis eram: Entulho, Madeira/Móveis Velhos, Recicláveis, Podas, Ferro Velho e Medicamentos Vencidos. Vale ressaltar que, por definição da Lei Municipal 9393/04, os Pontos de Apoio poderão receber: RCC, Madeira, Volumosos, Galhos e Podas e Material reciclável seco (plástico, papel, papelão e sucata em geral). O que pode ser observado, então, é que os moradores não tem conhecimento dos resíduos que podem ser encaminhados aos Pontos de Apoio. Isso foi depreendido a partir do dado de que pouco mais dos 50% do grupo de moradores reconhecem o Ponto de Apoio para descarte de resíduos que estejam em suas residências. Essa análise permite estabelecer correlação com a continuidade de deposições irregulares próximos aos Pontos de Apoio, conforme se observa na Tabela 11 (Silva, 2012).

Tabela 11. Avaliação do Grupo de moradores (MP + MA) sobre entrega de resíduos nos PAs.

Tipos de Resíduos	Sim (%)	Não (%)
RCC	61.67%	38.33%
Madeira/ Movel	64.17%	35.83%
Recicláveis	56.67%	43.33%
Galhos	56.67%	43.33%
Ferro Velho	55.83%	44.17%
Medicamentos Vencidos	4.17%	95.83%

Os UP apresentaram um nível de conhecimento maior em relação aos moradores, principalmente no que se refere aos resíduos de construção civil e materiais considerados ferro velho. Um destaque importante é o baixo conhecimento sobre a destinação de resíduos de madeira para os PAs, trazendo à tona a importância da conscientização desses profissionais quanto a utilização dos equipamentos públicos alvo deste estudo (Tabela 12) (Silva, 2012).

Tabela 12. Avaliação do Grupo de Usuários Profissionais sobre entrega de resíduos nos PAs.

Tipos de Resíduos	Sim (%)	Não (%)
RCC	89.69%	10.31%
Madeira/ Móvel	60.82%	39.18%
Recicláveis	50.52%	49.48%
Galhos	57.73%	42.27%
Ferro Velho	74.23%	25.77%
Medicamentos Vencidos	1.03%	98.97%

Os usuários transportadores também foram avaliados a respeito dos materiais que poderiam ser entregues nos PAs. Vale ressaltar que o grupo de transportadores está organizado em cooperativas e prestam serviço de coleta de resíduos em áreas verdes e terrenos baldios junto à Secretaria Municipal de Saúde. Para realizarem este serviço, passam obrigatoriamente por capacitação ambiental, sendo que o funcionamento do PA é explicitado a todos seus participantes.

Pode-se notar, com base nos dados da Tabela 13, que alguns resíduos ainda geram dúvidas à esses profissionais, sendo necessário maior acompanhamento na atividade desses profissionais durante desempenho de tal atividade.

Tabela 13. Avaliação do grupo de Usuários Transportadores sobre a entrega de resíduos nos PAs.

Tipos de Resíduos	Sim (%)	Não (%)
RCC	78.05%	21.95%
Madeira/ Móvel	80.49%	19.51%
Recicláveis	63.41%	36.59%
Galhos	70.73%	29.27%
Ferro Velho	58.54%	41.46%
Medicamentos Vencidos	4.88%	95.12%

Os operadores apresentaram resultados compatíveis com a função exercida por eles. Todos responderam corretamente os tipos de resíduos que podem ser entregues, demonstrando, assim, que receberam orientações adequadas para exercício de suas atividades. Uma observação importante é que cada PA possui apenas um operador, sendo que em seu dia de descanso é substituído por funcionários do governo municipal de outras funções (motorista, auxiliar de serviços gerais, zeladores, etc.) que não foram ouvidos nesta pesquisa, pois existe rotatividade dos profissionais, de acordo com a demanda apresentada (Tabela 14) (Silva, 2012).

Tabela 14. Avaliação do grupo de Operadores sobre a entrega de resíduos nos PAs

Tipos de Resíduos	Sim (%)	Não (%)
RCC	100.00%	0.00%
Madeira/ Móvel	100.00%	0.00%
Recicláveis	100.00%	0.00%
Galhos	100.00%	0.00%
Ferro Velho	100.00%	0.00%
Medicamentos Vencidos	0.00%	100.00%

Conclusões

A avaliação realizada no presente artigo com relação à utilização dos Pontos de Apoio (Ecopontos) na cidade de São José do Rio Preto mostrou que os mesmos foram eficientes para recebimento de pequenos volumes, sejam eles entregues diretamente pelos moradores, por transportadores de pequenas cargas ou por profissionais de construção civil. Esses equipamentos públicos auxiliam, assim, na gestão integrada de resíduos, contribuindo para a diminuição de deposições irregulares, sobretudo de RCC (Silva, 2012).

O emprego dos Pontos de Apoio mostra-se relevante para a formalização de um sistema de gestão que contemple todas as tipologias de resíduos, sendo esse fator um diferencial para o cumprimento da Lei Federal 12305/2010. Além disto, permite a capilarização do sistema de gestão de resíduos, tornando-o mais próximo da população (Silva, 2012).

Observou-se que existem ainda várias lacunas a serem preenchidas para uma gestão mais adequada do sistema que emprega os Ecopontos. A própria avaliação das quantidades recebidas, a partir de informações do gestor local, demonstrou algumas inconsistências, não tendo sido possível fazer um acompanhamento direto, *in loco*, das quantidades entregues pelos usuários.

Outro aspecto deficiente observado na referida gestão foi a falta de uma estruturação do seu orçamento, que permitisse avaliar os investimentos e custos operacionais das instalações, de modo a comparar, por exemplo, com os custos com uma limpeza corretiva das deposições irregulares. Não foi possível fazer uma análise econômica do Sistema de Gestão de Resíduos do município de São José do Rio Preto, da maneira como prevista originalmente, uma vez que não existe especificação dos custos demandados pelos distintos PA. Em geral, os custos sistematizados referem-se apenas à coleta e destinação dos resíduos domiciliares, isto porque são realizadas por empresa terceirizada, por meio de processo licitatório (Silva, 2012).

Comprovou-se, também, que a gestão dos Ecopontos precisa contemplar um monitoramento mais eficiente do sistema, uma vez que ainda persistem deposições irregulares mesmo nas proximidades dessas instalações (Silva, 2012).

Trabalhos futuros poderão avaliar o aspecto econômico, bem como esclarecer o quanto uma rede instalada de Ecopontos diminui o impacto de deposições irregulares no ambiente urbano, determinando a sua eficiência do ponto de vista econômico- financeiro para o gestor local.

De modo geral, os Pontos de Apoio (Ecopontos) mostraram ser um equipamento importante para um sistema de RSU, porém precisam ter uma gestão eficiente e dinâmica para que não sejam considerados como deposições irregulares que passaram a ser organizadas pela administração municipal. Da mesma forma, tal gestão deve contemplar uma indispensável componente

educacional, que leve a uma plena conscientização da sociedade para a importância e a correta utilização dos PAs (Silva, 2012).

Referencias

- Bovea, M. D., Ibáñez-Forés, V., Gallardo, A., Colomer-Mendoza, F. J. (2010) Environmental assessment of alternative municipal solid waste management strategies. A Spanish case study, *Waste Management*. **30** 2383–2395
- Brasil (2006) Manual de Saneamento, 3 ed. Ver. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 408 pp.
- Brasil (2007) Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 08 jan. 2007. p 3.
- .Brasil (2008) Elementos para a organização da coleta seletiva e projeto de galpões de triagem (2008), Ministério das Cidades - Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- Brasil (2010a) Decreto n.º 7404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 2010. Edição extra. p 1.
- Brasil (2010b) Decreto nº 7.217, 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei Federal n.º 11.445/2007. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jun. 2010. Edição extra. p 1.
- Brasil (2010c) Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 03 ago. 2010. Seção 1, p 3.
- Brasil (2011) Plano Nacional de Resíduos Sólidos: versão preliminar para consulta pública. Ministério do Meio Ambiente. Acesso em 14 de outubro de 2011, disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/253/arquivos/versao_preliminar_pnrs_wm_253.pdf.
- Castro, L. O. A. (2003) Destinação dos resíduos de construção e demolição na área insular do município de Santos e seus impactos sanitários e ambientais, Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo, 141 pp.
- Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto (2009) *Conjuntura econômica de São José do Rio Preto*, organizador Orlando José Bolçone; coordenação Emília Maria Martins de Toledo Leme, 24 ed. São José do Rio Preto, SP: Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão Estratégica, 81 pp.
- Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto (2008) *Conjuntura Ambiental, São José do Rio Preto*, organizador Orlando José Bolçone; coordenação Emília Maria Martins de Toledo Leme - 23 ed. Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo, 90 pp.
- Samonporn S., Vilas N. (2008) Assessment of factors influencing the performance of solid waste recycling programs. *Resources, Conservation and Recycling*, **53**, 45–56.
- Silva, A. A. (2012) Avaliação dos pontos de apoio (Ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso de São José do Rio Preto – SP. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 97 pp. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/4334/4651.pdf?isAllowed=y&sequence=1>
- Tumpa, H., Sudha, G. (2009) Solid waste management in Kolkata, India: Practices and challenges. *Waste Management* **29**, 470-478.
- Zaneti, I. C. B. B., Sá, L. M., Almeida, V. G. (2009) Insustentabilidade e produção de resíduos: a face oculta do sistema do capital. *Sociedade e Estado*, Brasília, **24**(1), 173-192.