



Exacta

ISSN: 1678-5428

exacta@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Barbato de Oliveira, Ronaldo; Paschoalin Filho, João Alexandre
Mapa interativo para a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis
na cidade de São Paulo
Exacta, vol. 14, núm. 2, 2016, pp. 163-171
Universidade Nove de Julho
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81046356001>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Mapa interativo para a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo

An interactive map for finding recyclable waste drop-off locations in the city of Sao Paulo

Ronaldo Barbato de Oliveira

Graduado em Ciências por Faculdades Associadas Ipiranga, Professor do Departamento de Ciências Exatas da Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP [Brasil]

João Alexandre Paschoalin Filho

Engenheiro Agrícola pela Universidade Federal de Lavras, Professor do Programa de Mestrado em Gestão Ambiental e Sustentabilidade da Universidade Nove de Julho – Uninove. São Paulo, SP [Brasil] jalexandre@uninove.br

Resumo

Dentre as maiores dificuldades enfrentadas pelos grandes centros urbanos, atualmente, destaca-se o gerenciamento de seus resíduos sólidos. Uma das formas para diminuir o problema é incentivar a entrega voluntária de resíduos por parte da população, permitindo, assim, sua separação e a não contaminação do solo por estes, bem como a redução da carga exercida sobre os aterros sanitários. Entretanto, cidades grandes, como São Paulo, apresentam uma dificuldade extra a quem deseja dispor corretamente os resíduos, a localização dos pontos de entrega, por ficarem normalmente em locais degradados ou pouco conhecidos. Neste artigo, é proposto um *website* para facilitar a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos sólidos urbanos recicláveis e contatos de cooperativas de catadores e outros. Também é descrito o processo de criação do *website*, como forma de incentivar a sua adoção pelos demais interessados.

Palavras-chave: Descarte irregular. Resíduos sólidos urbanos. Sistema de Informação Geográfica. Sustentabilidade. Website.

Abstract

One of the biggest problems large urban centers currently face is managing solid waste. One way to reduce the problem is to encourage the voluntary delivery of waste by individuals, thus allowing its separation and impeding soil contamination, as well as reducing the pressure exerted on landfills. But big cities like Sao Paulo pose an additional difficulty for those who want to properly dispose of waste: the location of drop-off points, usually at run-down or little-known sites, such as under overpasses. In this article we propose a website to aid in finding drop-off points as well as contacts of waste recycling cooperatives and others. We also describe the website creation process, in order to encourage its adoption by other stakeholders.

Key words: Geographic Information System. Improper disposal. Municipal solid waste. Sustainability. Website.

1 Introdução

Os impactos ambientais causados pelos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), quando dispostos inadequadamente, consistem em uma importante questão a ser sanada pelas municipalidades. Nas cidades, este problema é realçado pela proximidade de comunidades e bairros a pontos viciados de lançamento inadequado destes resíduos, o que facilita a transmissão de doenças e causa a degradação do local onde ocorre o descarte, além do custo financeiro da remoção destes pelas prefeituras.

Para gerenciar esta situação, diversos municípios brasileiros estão adotando políticas e medidas variadas. A cidade de São Paulo, por exemplo, possui, dentre diversas iniciativas para recolhimento de resíduos recicláveis, a instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) e Ecopontos. Entretanto, ressalta-se que a eficiência de ambas as alternativas citadas é baseada no caráter voluntário da população, a qual, na maioria das vezes, apresenta dificuldades na localização destes, reduzindo a adesão dos munícipes na entrega dos resíduos nestes pontos.

Assim, torna-se essencial a criação de alternativas que auxiliem e estimulem a população a dar destinação adequada aos seus resíduos sólidos. Destaca-se que a cidade de São Paulo possui uma grande variedade de locais para deposição de RSU e para a entrega voluntária de recicláveis; entretanto, informações mais específicas sobre estes locais, tais como endereços, horários e regras de funcionamento, ainda estão, de certa forma, dispersas.

A Prefeitura Municipal de São Paulo mantém em seu *website* endereços dos Ecopontos e PEVs disponíveis, listados por região e ordenados por subprefeitura. Porém, muitos dos endereços apresentados são dados por aproximação, visto que, em vários casos, estes pontos de entrega estão estabelecidos em locais de difícil referência, o que dificulta sua localização pela população.

Dentro deste contexto, neste artigo, tem-se como objetivo apresentar a criação de um *website*, de acesso gratuito aos usuários, com informações dos locais aptos a receberem resíduos recicláveis secos, tais como Ecopontos, PEVs e cooperativas; que estejam mais próximos do local onde está o material a ser descartado pelo usuário. Assim, espera-se com a elaboração desta ferramenta computacional facilitar ao munícipe o conhecimento dos locais adequados mais próximos para envio de seus resíduos recicláveis de maneira a proporcionar maior adesão da população na destinação correta resíduos gerados.

2 Referencial teórico

A geração de resíduos consiste em um fenômeno natural nas atividades dos seres humanos. Contudo, de acordo com Singh et al. (2011), nas últimas décadas, esta geração vem apresentando forte incremento em razão de fatores como a rápida urbanização, a industrialização e as mudanças no modo de vida.

Hoornweg e Bhada-Tata (2012) comentam que a urbanização vem aumentando ininterruptamente, tanto que no ano de 2008, mais da metade da população mundial passou a residir em zonas urbanas. Segundo os autores, este crescimento propicia o incremento na quantidade de resíduos gerados, influenciada pela densidade populacional e pela melhoria nas condições econômicas da população.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) merecem destaque nesta problemática, pois necessitam de uma estrutura planejada para sua remoção e destinação final. Contudo, a gestão pública destes, principalmente em países em desenvolvimento, é quase sempre insuficiente, o que representa não apenas um desafio, mas também uma oportunidade para o setor privado. Le Courtois (2012)

ressalta que a gestão dos RSUs responde por 5% dos empregos urbanos em países de baixa renda.

A elevada geração de RSU dificulta o gerenciamento de resíduos sólidos nas cidades, uma vez que os aterros sanitários se esgotam com maior rapidez. Jacobi e Besen (2001) ressaltam que está ficando cada vez mais difícil encontrar áreas adequadas e disponíveis para a deposição final dos RSUs. Os autores citam que locais para implantação de aterros se encontram cada vez mais distantes dos grandes centros em decorrência de limitações, tais como existência de áreas ambientalmente protegidas e impactos causados à vizinhança das áreas de deposição. Os pesquisadores ressaltam que à medida que estes locais se distanciam das cidades, também ocorre o encarecimento da destinação dos resíduos e o aumento na geração de gases de efeito estufa ocasionado pelos veículos de transporte.

Sakai et al. (2011) comentam que importantes cidades do mundo vêm buscando alternativas para gerenciar melhor os seus resíduos. Os autores ressaltam a necessidade de incentivar a população a reduzir as quantidades geradas, por meio de, por exemplo, campanhas educativas de consumo sustentável ou cobrança de impostos referentes ao excedente de uma quantidade limite de resíduos que cada morador poderia descartar. Os autores também citam as seguintes tecnologias disponíveis, que poderão ser utilizadas na redução das quantidades de RSU destinadas a aterros: compostagem de orgânicos e o reuso ou reciclagem dos resíduos.

A reciclagem e o reuso dos RSUs consistem em ferramentas de gestão recomendadas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), no intuito de melhorar a destinação final dos resíduos e incrementar valor financeiro a estes. A PNRS também incentiva a adoção de práticas de logística reversa e coleta seletiva, a fim de impedir a mistura dos resíduos e a contaminação destes, o que pode encarecer ou inviabilizar o processo de reuso e reciclagem (BAEDER; PONTUSCHKA, 2011).

Neves e Castro (2012) destacam a entrega voluntária dos resíduos pela população em locais que os recebam de modo organizado e separado. Esses locais seguem diferentes modelos de administração, sendo alguns administrados, exclusivamente, pelo poder público, outros por meio de convênios com cooperativas de catadores, além dos privados.

Entretanto, para que a população realize a destinação voluntária de seus resíduos, é necessário que os postos de entrega estejam em locais próximos aos usuários para não atrapalhar a sua rotina cotidiana, como é o caso dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) implantados pela Prefeitura de São Paulo. Já os resíduos volumosos e os gerados em grande quantidade, mas de forma eventual, como no caso de reformas, devem ser encaminhados para locais apropriados para recebê-los.

Porém, segundo Pereira et al. (2015), um dos problemas que um município de grande porte impõe aos seus moradores é a dificuldade de locomoção pela cidade e o acesso a locais não conhecidos, dificultando a entrega voluntária dos resíduos pela população, uma vez que muitos dos postos de coleta se encontram em regiões distantes ou de difícil acesso.

Rolnik (2012) comenta que esta dificuldade pode influenciar na ocorrência de descarte inadequado dos RSUs por parte dos munícipes, fazendo com que uma significativa porção dos resíduos perca seu valor econômico, além de causar sérios impactos ambientais e a formação de pontos viciados de deposição inadequada.

Segundo Resch et al. (2012), são poucas as iniciativas para incentivar e orientar a população acerca da correta destinação que se deve conferir aos resíduos sólidos recicláveis. Os autores comentam que se deveria dar grande prioridade a este problema, além de serem intensificadas as campanhas educativas para a adequada utilização dos pontos de entrega voluntária e estabelecimentos que recebam resíduos sólidos.

Como forma de estimular o gerador a destinar de maneira voluntária seus resíduos sólidos recicláveis, diversas entidades (públicas, privadas e não governamentais) vêm desenvolvendo formas de divulgação dos pontos de destinação por meio da utilização de programas ou serviços de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), os quais permitem a criação de *websites* com mapas interativos, em que é apresentada aos usuários a localização dos pontos para entrega voluntária de seus resíduos. Um exemplo de cidade que utiliza este recurso é Buenos Aires, na Argentina, sendo o *website* Donde Reciclo demonstrado na Figura 1.

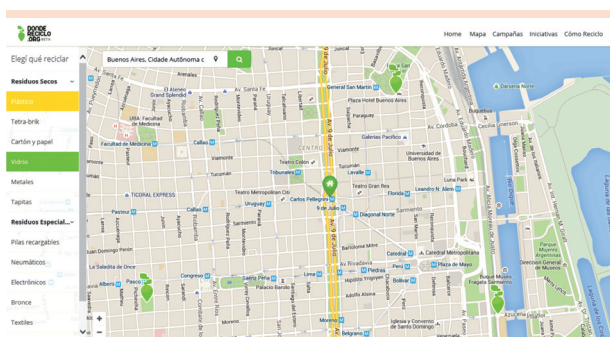


Figura 1: Página do *website* Donde Reciclo, Buenos Aires

Fonte: Imagem capturada pelos autores no endereço <www.dondereciclo.org.ar/>.

O Quadro 1 apresenta diversas outras iniciativas realizadas em algumas cidades do mundo.

Cidade	Entidade/ Organização	Website
Buenos Aires – Argentina	Centro de Reciclaje de Resíduos	< www.dondereciclo.org.ar >
West London	Waste Recycling Center	< http://westlondonwaste.gov.uk/recycling-sites/ >
Bordeaux – França	Centre de recyclage des déchets	< http://www.bordeaux-metropole.fr/recyclage >
Estado de Ohio – EUA	Solid Waste Authority of Central Ohio	< http://swaco.org/RecyclingDropoffLocations.aspx >
Austrália	National Television and Computer Recycling Scheme	< http://recyclingnearyou.com.au/ewastescheme/ >

Quadro 1: Exemplo de cidades que usam mapas para indicar postos de reciclagem

Fonte: Os autores.

Nota-se, por meio do Quadro 1, que a criação de *websites* para orientação dos usuários em relação à destinação correta de resíduos recicláveis já é comum em diversos países, tais como Alemanha, Austrália, França, Argentina.

No Brasil, o *website* E-lixo Maps (<http://ism.org.br/e-lixo-maps/>), desenvolvido pelo Instituto Sergio Motta, possui por finalidade apresentar ao usuário pontos de coleta de resíduos eletrônicos. Este consiste em uma ferramenta computacional que reúne tendências atuais, tais como utilização de geolocalização, *mashups*, ligação com redes sociais e, também, permite que os interessados incluam o endereço de postos de recolhimento de resíduos eletrônicos. Contudo, este *site* apresenta-se em manutenção, como se nota pela Figura 2, seguinte.



Figura 2: Página do *website* E-lixo Maps informando sua manutenção

Fonte: Imagem capturada pelos autores no endereço < <http://ism.org.br/e-lixo-maps/>>.

O E-lixo Maps foi desenvolvido pela Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em parceria com o Instituto Sergio Motta, usando a plataforma Google Maps. A sua utilização é muito simples, bastando apenas que o usuário digite o endereço onde ele se encontra e o tipo de material eletrônico a ser descartado, para receber um mapa com os locais que aceitam o resíduo.

Pode-se também destacar o *website* Rota da Reciclagem, que consiste em uma ferramenta oferecida por uma empresa produtora de embalagens tipo “longa vida”. O *website*, ilustrado na Figura

3, utiliza elementos como o autocadastro, por parte dos usuários, de locais que recebem as caixas, o uso de *mashups* e o acesso às redes sócias dos pontos apresentados, quando disponíveis.

Para utilização do *website* basta que o usuário insira sua localização, para que este seja informado de pontos de deposição mais próximos. Estes pontos podem ser um PEV, uma cooperativa, ou um estabelecimento comercial que compre material reciclável.

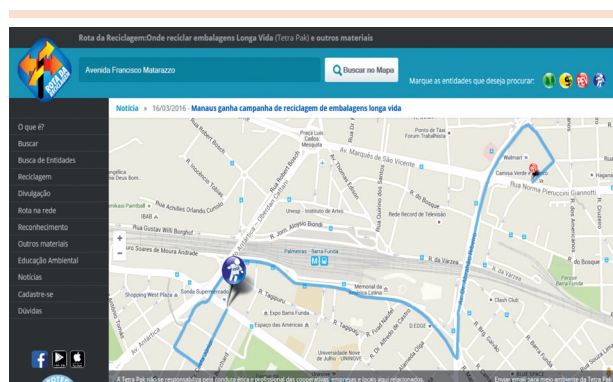


Figura 3: Página do website Rota da Reciclagem

Fonte: Imagem capturada pelos autores no endereço <www.rotadareciclagem.com.br>.

Como apresentado na Figura 3, o *website* traz ao usuário, além da localização do ponto de entrega mais próximo, informações relevantes e a melhor rota para o usuário chegar ao local.

3 Metodologia

Para facilitar a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo, este artigo apresenta uma ferramenta computacional baseada em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Assim, foram utilizadas informações geográficas e cadastros públicos de pontos mantidos pela prefeitura municipal, por cooperativas e associações de catadores.

A ferramenta computacional desenvolvida pelos pesquisadores consiste em um *website*, que indica Pontos de Interesse (POI) de entrega

voluntária de recicláveis por meio de um mapa, baseado em tecnologia SIG. Segundo Longley et al. (2013), essa tecnologia vem demonstrando ser uma ferramenta ágil e potente em diversas áreas do conhecimento, tais como: agropecuária, hidrologia, meteorologia, urbanismo. Para Svennerberg (2010), a crescente popularidade de aplicações amigáveis ao usuário e executadas diretamente no dispositivo que se esteja utilizando para navegar na internet, transformou a tecnologia SIG em uma tecnologia constante no cotidiano das pessoas.

A crescente popularidade de aplicativos “*user-friendly*” (amigáveis ao usuário), que são executadas diretamente na internet, transformou o SIG em parte integrante da vida cotidiana. Isto fez com que a maioria das aplicações deixassem de ser “*off-line*”, baseadas no *desktop*, para “*on-line*”, baseadas na internet. Com a massificação do uso de dispositivos de comunicação móveis, como *smartphones*, e a seguinte incorporação de sistemas GPS, houve um aumento no uso de aplicações baseadas em SIG, que fornecem serviços de rotas de trânsito e mostram facilidades que estejam por perto do usuário, como, por exemplo, restaurantes, pontos de taxi, hospitais. Na atualidade, os serviços baseados em SIG mais utilizados são: Google Maps (Google), Yahoo! Maps (Yahoo!), o Bing Maps (Microsoft) e o OpenStreetMap (elaborado pela comunidade de *software* livre).

O *software* utilizado para fornecer os mapas apresentados no *website* em estudos foi o Google Maps, pois apresentou dados mais atualizados à época desta pesquisa. Para utilização desta ferramenta SIG, no desenvolvimento de *websites*, torna-se necessário o uso de uma biblioteca de funções disponibilizadas pelo fabricante, denominada Google Maps API (Application Programming Interface – Interface de Programação de Aplicações), disponíveis no *website* do Google. Contudo, para colocar o *we-*

bsite em operação e utilizar a API, foi necessária a criação de uma chave de identificação, para que o fabricante pudesse entrar em contato com o responsável pelo *site*. O cadastro que permitiu a obtenção da chave foi realizado na página do Google Developers Console. Neste local, também estão descritas as regras da utilização da ferramenta, entre elas, os limites de uso.

No intuito de possibilitar uma indicação precisa da localização dos POIs, foi necessário informar, via API, sua latitude e longitude exatas, de forma que estes pudessem ser representados nos mapas gerados. No caso do atual estudo, foram utilizados marcadores sob forma de balões coloridos para indicar os Pontos de Interesse (POI), tal como se observa na Figura 2. Assim, para a captura dos dados de longitude e latitude dos POIs, foi necessário realizar uma busca dos endereços de cada local por meio de consulta a *websites* e cadastros da Prefeitura de São Paulo. Em seguida, usou-se o Google Maps API para recuperar as coordenadas dos locais, utilizando informações dos endereços pesquisados.

No *website*, os usuários tem a possibilidade de interação em relação à comunicação de eventuais imprecisões de localização dos POIs, bem como a condição de informar novos locais que devam ser acrescentados ao mapa. Para isso, foi incluída uma página de contato, na qual o usuário envia sua contribuição, por meio de *e-mail*, tornando possível que, mesmo anonimamente, ele contribua para a melhoria do serviço.

Uma vez que não se dispunha de um servidor próprio, foi necessária a escolha de um local de hospedagem do *site*. Este não poderia ter custo, necessitar de operador em funcionamento, nem precisar da presença física para instalações e manutenções, mas era necessário possuir recursos SIG. O Quadro 2 apresenta os pré-requisitos relacionados pelos pesquisadores no intuito de escolher o local de hospedagem.

Item	Sim	Não
Possui servidor <i>web</i> próprio		x
É necessário ter banco de dados	x	
É necessário ter servidor Web Map / SIG	x	
Pode ter custo		x
Dispõe de pessoal para operar o servidor		x
Pode exigir presença física para instalação / manutenção		x

Quadro 2: Lista de pré-requisitos e limitações do autor

Fonte: Os autores.

Dessa forma, o resultado da pesquisa, que atendeu aos requisitos listados no Quadro 2, foi o serviço de hospedagem fornecido pelo Google. Este serviço é gratuito, contudo, possui um limite diário de tráfego, mas alto o suficiente para atender as necessidades previstas, pelo menos em uma fase inicial do projeto.

As aplicações foram desenvolvidas em linguagem Python, por ser dinâmica, poderosa e de alta produtividade e permitir, também, a produção de um *software* em poucas linhas. Ainda, esta linguagem é reconhecida por sua simplicidade, pequena curva de aprendizado e característica “*open source*”, permitindo seu uso livremente, mesmo comercial.

Para o desenvolvimento da aplicação *web*, utilizou-se a linguagem HTML, por esta aceitar elementos de multimídia e outras linguagens envelopadas por suas *tags*, que são rótulos usados para informar ao navegador como tratar o elemento dentro do envelope. Todavia, para o desenvolvimento da aplicação *web*, é necessária a utilização de outras linguagens, motivo pelo qual se usou o JavaScript na montagem final da página.

Após esta etapa, foi seguido o roteiro de instalação dos componentes necessários para o desenvolvimento das aplicações na linguagem escolhida, que está no *site* da GAE.

4 Resultados e discussões

O *website* <www.ilovesp.org> possui em sua tela inicial um campo para digitação do endereço onde se encontra o objeto de descarte, além de um botão que acionará o pedido de processamento para busca dos locais de destinação mais próximos. A fim de possibilitar maior facilidade aos usuários, a tela inicial apresenta o mínimo de elementos visuais, de forma a ser carregada rapidamente e permitir ser visualizada também em telas de *smartphones*. Assim, a página inicial do *website* apresenta um visual limpo e minimalista, indicando a localização e a personalização na resposta mediante o uso da tecnologia *web mashups*, tal como se nota da Figura 4.

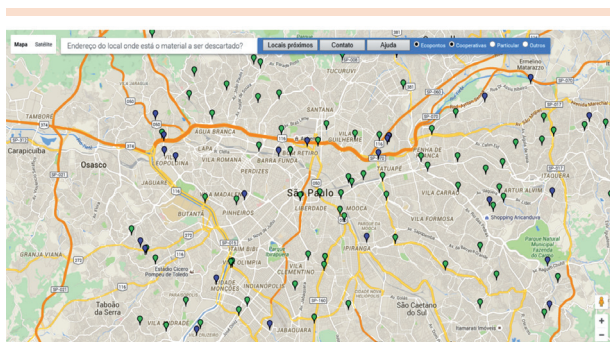


Figura 4: Página inicial do website - <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

Após a inserção do endereço do local onde se encontra o resíduo, o sistema fornece ao usuário um mapa com a localização de diversos POIs. Balões verdes representam a localização de Ecopontos mantidos pela Prefeitura Municipal, balões azuis correspondem a cooperativas e associações de catadores, enquanto que os balões de cor cinza apresentam estabelecimentos comerciais que recebem recicláveis, tal como se observa nas Figuras 5 e 6.

Após a identificação dos locais de entrega dos resíduos a partir do endereço fornecido, o sis-

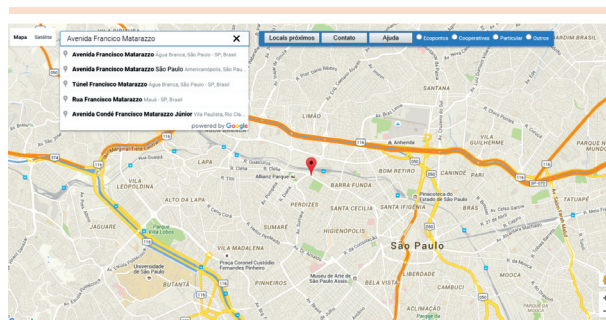


Figura 5: Inserindo endereço do usuário - <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

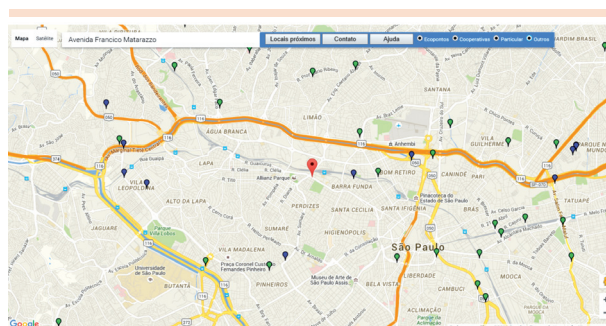


Figura 6: Página de respostas com os locais mais próximos - <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

tema identifica os pontos mais próximos a partir da localização do usuário em um raio de 2,5 km. Uma vez escolhido o POI, o *website*, por meio do botão “Contato” (situado na parte superior da tela), apresenta informações de interesse: endereço, horário de funcionamento, telefone de contato, tipo de resíduos que são admitidos, etc. O *website* também proporciona ao usuário a visualização do logradouro pesquisado por meio do recurso Google Street View, de forma a proporcionar maior facilidade de localização do POI.

A Figura 7 apresenta a localização de um Ecoponto situado em proximidade a um endereço fictício localizado na Avenida Francisco Matarazzo, Zona Oeste da cidade de São Paulo; a Figura 8 traz o *street view* do local.

O *website* possui um botão de “Ajuda” ao usuário, a fim de auxiliá-lo a obter informações a respeito do sistema e das instruções de seu uso,

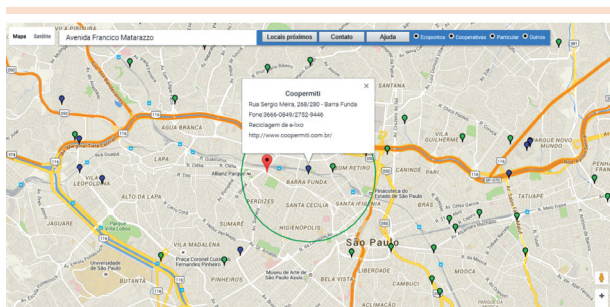


Figura 7: Discriminação dos locais de entrega a uma distância máxima de 2,5 km – <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.



Figura 8: Recurso *street view* apresentando o local selecionado pelo usuário – <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

como apresentado na Figura 9. Para possibilitar maior interação com o usuário, foi criada uma área, acionada pelo botão “Contato”, em que o utilizador poderá sugerir o cadastro de outros POIs, que não estão registrados *a priori* no sistema, preenchendo as caixas de diálogo que aparecem e enviando dados de cadastro pessoal e coordenadas dos pontos sugeridos. Em seguida, o administrador do *website* procede a avaliação e conferência das informações, estando corretas, a localização sugerida é incluída no *site* para consulta. A Figura 10 mostra a tela de “Contato” com as caixas de diálogos disponíveis.

5 Considerações finais

Este artigo apresentou a elaboração de um *website*, de acesso gratuito, a fim de que os usuá-

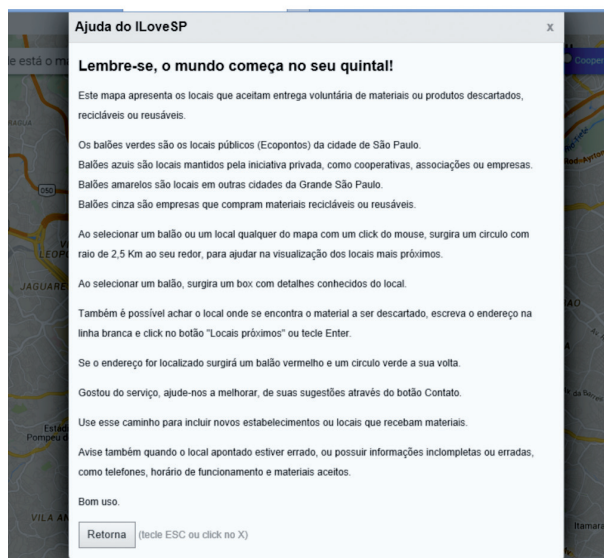


Figura 9: Página de ajuda ao usuário – <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

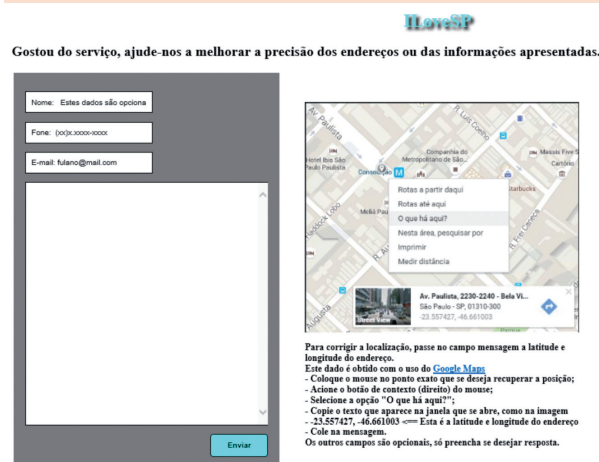


Figura 10: Página de contato com o usuário – <www.ilovesp.org>

Fonte: Dados da pesquisa.

rios identifiquem pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis mais próximos. Dessa forma, espera-se com esta ferramenta computacional facilitar a tomada de decisão dos munícipes em relação à destinação de seus resíduos sólidos recicláveis. A ferramenta foi baseada em Sistema de Informação Geográfica (SIG), possuindo aspecto visual simples e intuitivo. Também foi levada em consideração no desenvolvimento do *website* a interação com o usu-

ário, que, após realização de cadastro prévio, pode sugerir a inclusão de pontos de interesse de entrega voluntária de resíduos recicláveis.

O *website* já estando disponível na internet, contudo, ressalta-se que apenas foram cadastrados POIs pertencentes a cidade de São Paulo. A inclusão de outros pontos, situados em outros municípios, será efetuada paulatinamente.

Referências

- BAEDER, A. M.; PONTUSCHKA, N. N. A coleta seletiva em um projeto de pesquisa participativa. *Revista Geográfica de América Central*, Costa Rica, v. Número Especial EGAL, p. 1-15, 2011.
- LE COURTOIS, A. Municipal solid waste: turning a problem into resource. *Secteur Privé & Développement*, n. 15, p. 2-4, 2012.
- HOORNWEG, D.; BHADA-TATA, P. *What a waste: a global review of solid waste management*. Washington, DC: World Bank, 2012.
- JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.
- LONGLEY, P. A. et al. *Sistemas e ciência da informação geográfica*. 3. ed. [S.l.]: Bookman, 2013.
- NEVES, A. C. R. R.; CASTRO, L. O. D. A. Separação de materiais recicláveis: panorama no Brasil e incentivos à prática. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, Santa Maria, v. 8, n. 8, p. 1734-1742, 2012.
- PEREIRA, R. M.; CASTRO, I. S.; RESENDE, A. E. A elaboração de diretrizes projetuais para um local de entrega voluntária a partir da análise ergonômica. *Blucher Design Proceedings*, Recife, v. 2, n. 1, p. 345-354, 2015.
- RESCH, S.; MATHEUS, R.; FERREIRA, M. D. F. Logística reversa: o caso dos Ecopontos do Município de São Paulo. *Revista Eletrônica Gestão e Serviços*, v. 3, n. 1, p. 413-430, 2012.
- ROLNIK, R. Resíduos sólidos urbanos: repensando suas dimensões. In: ENCONTRO ACADÊMICO INTERNACIONAL. 1., 2012. São Paulo. *Anais...* São Paulo: IEE-USP. 2012. p. 18-22.
- SAKAI, S.-I. et al. International comparative study of 3R and waste management policy developments. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, v. 13, n. 2, p. 86-102, 2011.
- SINGH, R. P. et al. Management of urban solid waste: Vermicomposting a sustainable option. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 55, n. 7, p. 719-729, 2011.
- SVENNERBERG, G. *Beginning Google Maps API 3*. 2. ed. [S.l.]: Apress, 2010.

Recebido em 23 nov. 2015 / aprovado em 29 fev. 2016

Para referenciar este texto

OLIVEIRA, R. B.; PASCHOALIN FILHO, J. A. Mapa interativo para a localização de pontos de entrega voluntária de resíduos recicláveis na cidade de São Paulo. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 163-171, 2016.

