

Dimensionamento de ecopontos para os resíduos recicláveis secos em Uberaba – MG

Sizing of ecopoints for dry recyclable waste in Uberaba – MG

Guilherme Junqueira Jeronimo¹, Deusmaque Carneiro Ferreira², Mário Sérgio da Luz²

¹ Engenheiro Ambiental pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro-UFTM. Pós-Graduação em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental(UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil. E-mail: guijunj@hotmail.com

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental e do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica da da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, Minas Gerais, Brasil. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-9338-0863> E-mail: deusmaque@hotmail.com; mariosergiodaluz2013@gmail.com

RESUMO: A produção de resíduos sólidos urbanos (RSU) é crescente na cidade de Uberaba (MG). O município já dispõe de um aterro controlado em que há a disposição da grande maioria dos RSU gerados na cidade. O município possui baixos índices de coleta seletiva e não dispõe de ecopontos para coleta dos resíduos recicláveis secos. Esse tipo de gestão para os RSU ocasiona redução da vida útil do aterro, desperdício de matéria prima além de provocar diversos impactos ambientais. O objetivo do presente estudo foi dimensionar ecopontos para coleta dos resíduos secos recicláveis na cidade de Uberaba. Para dimensionar a quantidade de ecopontos e o volume dos mesmos utilizou-se os dados da caracterização gravimétrica dos RSU município de Uberaba. Os resultados do dimensionamento demonstram a necessidade de 40 conjuntos de 3 contêineres para a coleta dos resíduos recicláveis na cidade de Uberaba. Também foi determinada a melhor localização e disposição desses ecopontos, com a finalidade de cobrir a maior área possível de coleta na cidade. Assim ganham o meio ambiente, por meio da preservação de recursos naturais e de áreas que seriam aterros, a sociedade com maior qualidade de vida e melhores condições sanitárias, e a economia com a geração de empregos e renda. Quando há ganho na tríade; meio ambiente, sociedade e economia, pode-se afirmar que ocorreu a implantação de um projeto pautado no desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Segregação; Reciclável; Sustentabilidade.

ABSTRACT: *The production of urban solid waste is increasing in the city of Uberaba (MG). The municipality already has a controlled landfill in which there is the disposition of the great majority of urban solid waste generated in the city. The municipality has low rates of selective collection and does not have ecopoints for the collection of dry recyclable waste. This type of solid waste management leads to a reduction in the life of the landfill, waste of raw material and several environmental impacts. The objective of the present study was to design ecopoints for the collection of dry recyclable waste in the city of Uberaba. To measure the amount of ecopoints and their volume, the data of the gravimetric characterization of solid waste municipality of Uberaba were used. The sizing results demonstrate the need of 40 sets of 3 containers for the collection of recyclable waste in the city of Uberaba. It was also determined the best location and layout of these ecopoints, in order to cover the largest possible collection area in the city of Uberaba. In this way they will gain the environment, through the preservation of natural resources and areas that would be landfills, the society with a higher quality of life and better sanitary conditions, and the economy with the generation of jobs and income. When there is gain in the triad; environment, society and economy, it can be said that the implementation of a project based on sustainable development occurred.*

Keywords: Segregation; Recyclable; Sustainability.

INTRODUÇÃO

Grandes quantidades de resíduos sólidos urbanos (RSU) são produzidos na sociedade moderna e sua disposição pode causar sérios problemas ambientais, sociais e econômicos. A expansão rápida das cidades com migração maciça da população do meio rural para centros urbanos aumentou consideravelmente a produção de resíduos (AWASTHI et al., 2014).

Segundo ABRELPE (2016) a produção de resíduos sólidos no Brasil é de 78,3 milhões de toneladas anuais ou $1,04 \text{ kg hab}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, deste total 41,6% são destinados a aterros controlados ou lixões (locais de disposição final inadequados), e 9% não são coletados e vão para terrenos baldios, córregos, rios e outros destinos irregulares.

Nas últimas décadas a população passou a consumir mais, adotando a cultura do supérfluo, o uso e a produção de objetos descartáveis que rapidamente se tornam inúteis ao indivíduo e se transformam, então, em resíduos sólidos. No contexto de um país intensamente urbanizado, tem sido um desafio às autoridades dar um tratamento e uma disposição adequada aos grandes volumes de resíduos produzidos (FRÉSCA, 2007).

Os RSU gerados pela sociedade contemporânea em suas diversas atividades resultam em riscos à saúde pública e a qualidade do meio ambiente, além dos aspectos sociais, econômicos e administrativos que devem ser levados em conta na gestão dos RSU para que haja sustentabilidade no processo (AWASTHI et al., 2014).

A disposição a céu aberto (lixões) é um dos maiores desafios brasileiros na área, pois é responsável por poluir o solo, a água e o ar. Tal fato leva a necessidade da substituição dessa forma de disposição para os aterros sanitários que devem estar aliados às gestões mais eficazes desses resíduos.

A base legal no Brasil sobre resíduos sólidos é a Lei Nº 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ela dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos. Um de seus instrumentos é a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas (inclui-se ecopontos) à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Os gastos com os resíduos sólidos tornam cada vez maiores, pois as quantidades de resíduos gerados só aumentam, assim como os custos com coleta, tratamento e disposição final. Vale ressaltar que a maioria das cidades descarta seus resíduos em locais inadequados, contrariando a Lei 12.305.

A cidade de Uberaba gera em média 297 t. dia^{-1} de resíduos, cuja composição gravimétrica em massa é de 58% de matéria orgânica, 17,5% de papel/papelão, 11% de plásticos (duros e finos), 4% de latas/metals, 2% vidros e 7,5% de outros materiais (SENE; SOUZA; MARINO, 2015).

Uma política de melhoria que poderia ser aplicada na gestão dos RSU no município de Uberaba é a reciclagem que envolve quatro processos logísticos: a coleta, o processo combinado de inspeção e triagem, o reprocessamento, e a redistribuição. Os ecopontos neste sentido estão focados na primeira etapa do processo logístico, a coleta que é essencial para o sucesso das demais etapas, corroborando com um dos instrumentos da Lei 12.305.

A implantação de ecopontos na cidade de Uberaba visa aumentar os índices de reciclagem no município, o que preconiza a Lei 12.305, contribuindo para o não esgotamento do aterro, além de contribuir para o reaproveitamento de matérias-primas e a economia de insumos virgens disponíveis na natureza.

O principal ator neste contexto é a sociedade que separa seu resíduo e o encaminha para os ecopontos. Segundo APA (2008) em Portugal onde o sistema de ecopontos já está instalado, mesmo com as campanhas de conscientização realizadas pela Sociedade Ponto Verde, responsável pelo sistema, os ecopontos coletam cerca de 10% dos resíduos produzidos no país. A porcentagem vem crescendo ano a ano, porém ainda não atingiu o nível requerido.

Diante desta problemática os sistemas multimunicipais portugueses (ou consórcio intermunicipal no Brasil) implantaram centrais semiautomáticas de triagem que recebem o resíduo sólido oriundo da coleta comum de resíduos, onde equipamentos e funcionários realizam a separação do resíduo e encaminham para os destinos corretos (reciclagem, compostagem ou aterro sanitário). Esse sistema chega a destinar 70% do total de resíduos para a compostagem ou reciclagem (APA, 2008).

O objetivo do presente estudo foi dimensionar ecopontos para recolher 10% dos resíduos recicláveis secos na cidade de Uberaba com frequência quinzenal.

METODOLOGIA

A cidade de Uberaba está localizada no Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais. O município é composto pelos Distritos da Ponte Alta e da Baixa, povoados de Santa Rosa e Capelinha do Barreiro. Ocupa uma área física de 4.424 km² (PMU, 2017). A população, segundo o censo de 2010 é de 296.000 habitantes e projeções indicam população de 330.361 habitantes em 2018 (IBGE, 2018).

Este estudo busca o dimensionamento de ecopontos como alternativa para o aumento do índice de reciclagem. Ecopontos são contêineres distribuído pelas vias da cidade num espaçamento que estimula todos os habitantes a se deslocarem até eles. Aqui se prevê a existência de três tipos de contêineres (**Figura 1**), um verde para depósito de vidro, um amarelo para o depósito de metal e embalagens de plástico e um azul para o depósito de papel, papelão e embalagens Tetra Pak.

Figura 1. Ecopontos para as vias públicas da cidade de Uberaba



Fonte: Ecopontos, 2013

Para o dimensionamento dos ecopontos necessários, no perímetro urbano da cidade de Uberaba, primeiramente foi preciso encontrar na literatura a densidade dos resíduos sólidos recicláveis (plásticos, metal, papelão, vidro, papel, Tetrapak).

No cálculo da quantidade necessária de ecopontos azuis, a densidade considerada foi a média aritmética simples das densidades do papel, papelão e Tetra Pak, para os

ecopontos amarelos a média foi das densidades das embalagens de plástico rígido, plástico filme, PET e de alumínio, por fim para os ecopontos verdes foi utilizada a densidade do vidro (**Tabela 1**).

Tabela 1. Densidade média dos resíduos recicláveis

Ecoponto	Amarelo	Verde	Azul
Tipo de resíduos	Plásticos e metal	Vidro	Papelão, papel, Tetra Pak
Densidade média	282 kg.m ⁻³	385 kg.m ⁻³	248 kg.m ⁻³

Fonte: Schenkel et al., 2010.

Em posse das densidades dos resíduos de cada ecoponto foi analisado qual a melhor dimensão dos contêineres em relação ao volume que seria ocupado pelos resíduos. De acordo com a gravimetria de Uberaba (SENE; SOUZA; MARINO, 2015) os contêineres azuis serão os que mais receberão resíduos (17,5%), os amarelos receberão 15% dos resíduos e os ecopontos verdes serão os menos utilizados (2%).

Assim foi considerado que a melhor dimensão para os ecopontos azuis será de 8 m³ (2m X 2m X 2m), os contêineres amarelos de 6 m³ (2m X 2m X 1,5m), e os verdes de 0,8 m³ (1m X 1m X 0,8m).

Em posse das porcentagens e a produção de cada tipo de resíduo, com a densidade dos resíduos, a capacidade de cada contêiner e a massa de cada resíduo foi possível calcular o número de contêineres necessários de acordo com a equação 1 (desenvolvida pelos autores).

$$N = \frac{Q}{d} \cdot \frac{1}{C} \quad (1)$$

Em que N é número de contêineres, Q é a massa de resíduos (kg), d a densidade dos resíduos (kg. m⁻³) e C a capacidade do contêiner (m³).

Para dar maior adesão a esta política modelos de conscientização da população para respeitar corretamente os ecopontos deverão ser desenvolvidos, o que inclui campanhas em escolas, e distribuição de panfletos à população explicando o sistema, e salientando a correta destinação dos diferentes resíduos nos ecopontos. A logística de coleta seletiva poderá ser responsabilidade das próprias cooperativas de reciclagem já existentes no município, nomeadamente a COOPERU e o grupo Cáritas com a coordenação da Prefeitura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação da gestão atual dos resíduos sólidos recicláveis na cidade de Uberaba

A partir de 2005 até os dias atuais foi instalado na cidade um aterro controlado que está localizado a 17 km da malha urbana, na Avenida Filomena Cartafina, km 17. Apesar dele possuir diversas características de aterro sanitário como sistema de drenagem, queima dos gases, tratamento do chorume, ele não possui impermeabilização de base por manta PEAD e sim por uma camada de material betuminoso CM-30 o que não garante total segurança para a não percolação de lixiviados (NETO; NISHIYAMA, 2005).

A prefeitura do município de Uberaba (MG) implantou em alguns bairros a coleta seletiva de materiais recicláveis. O programa de coleta seletiva segue a legislação do Código Municipal de Meio Ambiente, enquanto gestão participativa envolve diversos

segmentos da Administração Municipal e da Sociedade Organizada (PMU, 2017). Atualmente duas cooperativas realizam a coleta seletiva, grupo Cáritas e a Cooperu (Cooperativa de Recolhedores Autônomos de Resíduos Sólidos e Líquidos de Uberaba - MG), que juntas recolhem aproximadamente 8% do total dos materiais recicláveis produzidos mês (PMU, 2017).

Dimensionamento dos ecopontos para a cidade de Uberaba

A produção de resíduos sólidos na cidade é em média 297 t. dia⁻¹ (SENE; SOUZA; MARINO, 2015), assim a produção anual de resíduos no município é de aproximadamente 108.405 toneladas anuais. Considerando os percentuais da composição gravimétrica em massa do município, pode-se calcular a quantidade de cada tipo de resíduo. Na **Tabela 2** está listada a produção dos resíduos em Uberaba.

Tabela 2. Densidade média dos resíduos recicláveis

Tipo de resíduo	Percentual*	Quantidade anual em Uberaba
Matéria orgânica	58%	62.874,9 (t. ano ⁻¹)
Metais	4 %	4.336,2 (t. ano ⁻¹)
Papelão, papel e Tetra Pak	17,5 %	18.970,8 (t. ano ⁻¹)
Plástico	11%	11.924,5 (t. ano ⁻¹)
Vidro	2%	2.168,1 (t. ano ⁻¹)
Outros	7,5%	8.130,4 (t. ano ⁻¹)

Fonte: * Sene; Souza; Marino, 2015.

Este estudo de dimensionamento tem como objetivo coletar 10% da produção de resíduos sólidos através de ecopontos (quantidade atual de Portugal, país no qual se baseia este dimensionamento), com a frequência de coleta quinzenal. Portanto a produção correspondente a 10% dos resíduos produzidos anualmente será dividida por 24 (para obter a quantidade quinzenal).

Os ecopontos azuis terão capacidade de 8 m³ (2m X 2m X 2m), os contêineres amarelos de 6 m³ (2m X 2m X 1,5m), e os verdes de 0,8 m³ (1m X 1m X 0,8m). Considerando a densidade dos resíduos recicláveis disponível na literatura (para ecopontos com mais de um tipo de resíduo foi calculada a média aritmética simples), tem-se de acordo com a equação 1, na **Tabela 3**, o procedimento de dimensionamento para os 3 tipos de contêineres.

Tabela 3. Dimensionamento dos ecopontos para a cidade de Uberaba

Ecoponto	Amarelo	Verde	Azul
Tipo de resíduos	Plásticos e metal	Vidro	Papelão, papel, Tetra Pak
Densidade média *	282 kg.m ⁻³	385 kg.m ⁻³	248 kg.m ⁻³
10% da quantidade quinzenal em Uberaba	67,75 t = 67.752,9 kg	9,03 t = 9.033,7 kg	79,04 t = 79045 kg
Volume	299,8 m ³	144,5 m ³	237,4 m ³
Capacidade dos contêineres	6 m ³	0,8 m ³	8 m ³
Quantidade requerida de contêineres	40	30	40

Fonte: * Schenkel et al., 2010.

Existe uma diferença na quantidade de contêineres, porém eles serão instalados em conjunto, então será adotado o maior número obtido. Assim sendo serão necessários 40 conjuntos de 3 contêineres que serão distribuídos na cidade de Uberaba (MG).

Como já mencionado este dimensionamento está voltado para a coleta de 10% do total de resíduos produzidos em Uberaba, podendo esta capacidade de coleta ser facilmente dobrada para 20% apenas aumentando a frequência de coleta para semanal, ao invés de quinzenal como adotado neste dimensionamento inicial.

Com os ecopontos devidamente dimensionados ainda sobram 90% dos resíduos sólidos recicláveis de Uberaba (MG) que podem ser destinados ao aterro sanitário, sendo atualmente o índice de reciclagem da cidade realizado por cooperativas em torno de 8%, teremos 18% dos resíduos sólidos recicláveis da cidade sendo destinados à reciclagem (cooperativas e ecopontos).

Segundo Oliveira (2016) os ecopontos são de grande importância para a gestão de resíduos sólidos nos municípios, além de possuir apoio e aceitação popular. Porém a gestão e o gerenciamento dos ecopontos apresentam dificuldades e oportunidades de melhorias a serem sanadas, principalmente no que tange ao sistema de coleta vigente no município.

Para haver maior adesão a esta modalidade de coleta de resíduos foi adotado como estratégia a instalação de parte dos ecopontos em locais de grande circulação de pessoas, assim haverá maior facilidade na divulgação do novo modelo de gerenciamento de resíduos sólidos. Foram escolhidos 10 locais para instalação dos ecopontos que foram denominados “estratégicos”, que estão espacialmente distribuídos na área urbana de Uberaba.

Como o dimensionamento apontou a necessidade de 40 ecopontos e 10 foram considerados estratégicos os outros 30 ecopontos tiveram sua localização escolhida conforme o espalhamento em toda área urbana da cidade de Uberaba, locais com circulação de pessoas que residem nas proximidades (**Figura 2**).

Com o fato de haver menos trajetos a serem percorridos pelos caminhões e agentes que realizam a coleta, quando em comparação a um sistema de coleta seletiva porta-a-porta, e com melhorias no conhecimento da população para segregação adequada, torna-se viável a instalação de ecopontos trazendo grandes benefícios para a sociedade (SPECHT et al., 2018).

O sistema de coleta de resíduos como dito no desenvolvimento do estudo pode ser dobrado aumentando a frequência de coleta. Tal coleta seria de responsabilidade da prefeitura que poderia utilizar as cooperativas já existentes no município para realizar este serviço e encaminhar os resíduos para a reciclagem. Salientando que as cooperativas fazem atualmente o transporte dos resíduos por tipo, necessitando assim de uma prévia separação na fonte, o que seria realizado pelos diferentes contêineres nos ecopontos dimensionados nesse estudo.

De qualquer maneira sempre haverá excedente, ou seja, dificilmente haverá a coleta total de resíduos recicláveis pelo sistema de ecopontos, devido principalmente a adesão da sociedade que não é alta mesmo em países onde tal sistema já está implantado há anos (CAMPOS, 2012).

A implantação da educação ambiental é indispensável para a consolidação das ações de segregação na fonte dos resíduos recicláveis. Uma vez que em se tratando dos ecopontos para materiais recicláveis, a educação ambiental e a comunicação social não podem ser interrompidas ou menosprezadas, mesmo após metas serem atingidas (PEREIRA et al., 2012).

Figura 2. Localização dos ecopontos estratégicos e sugeridos em Uberaba.



Assim sendo se faz realmente necessária a implantação também de uma central de triagem de resíduos sólidos não segregados, no município, que atenda a capacidade aproximada de 297 toneladas diárias para segregar os resíduos recicláveis dos orgânicos, possibilitando o aumento da taxa de reciclagem e compostagem praticadas no município.

Para este novo sistema de gerenciamento de resíduos funcionar de maneira efetiva a contribuição da população é extremamente necessária e indispensável, por isso campanhas de conscientização também devem fazer parte deste processo, além de implantar a educação ambiental continuada sobre gerenciamento de resíduos recicláveis nas escolas do município (JARDIM et al., 2012).

Por fim é também fundamental a participação atuante do poder público para que todo o gerenciamento de resíduos funcione de maneira efetiva, na instalação e manutenção dos ecopontos, possibilitando assim a geração de lucro e a amortização dos investimentos ao longo do tempo.

CONCLUSÕES

O dimensionamento realizado mostrou a necessidade de implantação de 40 conjuntos de ecopontos com 3 contêineres, considerando que as atuais cooperativas de reciclagem do município já coletam 8% dos resíduos da cidade, obtém-se aproximadamente 18% de coleta de resíduos para a reciclagem.

Com a implantação de 40 conjuntos de ecopontos o município já dará um salto importante na gestão de resíduos sólidos por ele praticada, propiciando ganhos ambientais, através da preservação de recursos naturais e de áreas que seriam aterros, sociais com maior qualidade de vida e bem-estar para a população e econômicos com a geração de empregos e renda.

Todos esses anseios vêm de encontro com o que é disposto na Lei 12.305 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), onde a gestão dos resíduos sólidos deve ser tratada com sustentabilidade, instituindo como um de seus instrumentos a coleta seletiva que inclui diversas ferramentas como os ecopontos aqui dimensionados.

A coleta de resíduos sólidos separados por classes de recicláveis via ecopontos aumenta o valor de venda desses resíduos pois descarta a necessidade de triagens posteriores, deixando-os prontamente disponíveis para a indústria de reciclagem, cumprindo os dispostos na Lei 12.305.

Trabalhos futuros devem ser direcionados para atividades de educação ambiental continuada, que visem sensibilizar a população quanto ao descarte adequado dos resíduos e estimular hábitos de consumo sustentável e segregação dos resíduos sólidos recicláveis nos ecopontos.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. São Paulo. Brasil, 2016.

APA – Agência Portuguesa de Ambiente. **Estatística de resíduos sólidos em Portugal**. Lisboa. Portugal. Disponível em: <http://www.apambiente.pt/>. Acesso: 03 mar. 2017.

AWASTHI, M. K.; PANDEY, A. K.; KHAN, J.; BUNDELA, P. S.; WONG, J. W. C.; SELVAM, A. Evaluation of thermophilic fungal consortium for organic municipal solid waste composting. **Bioresource Technology**, n.168 (2014) p. 214–221. Jabalpur. Índia, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2014.01.048>
Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S096085241400073X>

BRASIL. Congresso. Câmara dos Deputados. Constituição (2012). **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lex: legislação federal e marginalia.

CAMPOS, H. K. T. Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 17, n.2, p.171-180, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2>. Acesso em: 23 abr. 2019.

ECOPONTOS. **Recolha de resíduos sólidos e localização de Ecopontos**, 2013. Disponível em: <http://www.cm-portel.pt/pt/site-servicos/arquivo/aguas-residuos/residuos/Paginas/ecopontos.aspx>. Acesso em: 28 out. 2018.

FRÉSCA, F. R. C. **Estudo da geração dos resíduos sólidos domiciliares no Município de São Carlos, SP, a partir da Caracterização Física**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos – SP. Brasil, 2007. DOI: 10.11606/D.18.2007.tde-09042008-111912 Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18139/tde-09042008-111912/pt-br.php> Acesso em: 28 out. 2018.

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística. **Estatísticas de Uberaba**. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317010&search=minas-gerais|uberaba>. Brasília. Brasil. Acesso: 06 mai. 2018.

JARDIM, A.; YOSHIDA, C.; MACHADO FILHO, J.V. **Política nacional, gestão e gerenciamento de resíduos sólidos**. Barueri: Ed. Manole (Coleção Ambiental), 2012.

TEOBALDO NETO, A.; NISHIYAMA, L. O tratamento dos resíduos sólidos urbanos em Uberaba: avaliando o sistema. **Caminhos da Geografia**, v. 10, n. 15, p. 126-143, Jun/2005. Disponível em: www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/15393/8692 Acesso em: 28 out. 2018.

OLIVEIRA, F. M. R. **A importância dos ecopontos no município de Rio Claro – SP**. Universidade Estadual Paulista “Julio De Mesquita Filho”. Rio Claro. Brasil, 2016.

PEREIRA, G.O.T.; BRASILEIRO, L.A.; SALGADO, D.A.&PEREIRA, D.F. Associações entre grau de instrução e renda no comportamento de separação de materiais recicláveis dos municípios de Ilha Solteira-SP. **BioEng**, v.6, n.1, p.18-29, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.18011/bioeng2012v6n1p18-29> Disponível em: <http://seer.tupa.unesp.br/index.php/BIOENG/article/view/157> Acesso em: 28 out. 2018.

PMU – Prefeitura Municipal de Uberaba. **Aterro sanitário de Uberaba**. (2009). Disponível em: <http://www.uberaba.mg.gov.br/portal/conteudo,1455>. Acesso: mai. 2017.

SCHENKEL, C. A.; SOUSA, J. S.; VIEIRA, D. M. S.; GOMIDES, J. E. Resultados do programa de gestão integrada de resíduo sólidos do instituto federal do triângulo mineiro, campus Uberaba. **Anais... I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. Bauru, v.1, Brasil, 2010. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2010/IX-005.pdf> Acesso em: 28 out. 2018.

SENE, A. F.; SOUZA, A. D.; MARINO, J. P. B. **Avaliação da geração de resíduos sólidos urbanos destinados ao aterro sanitário municipal da cidade de Uberaba – MG.** Disponível

em: http://iftm.edu.br/ERP/MPES/EVENTOS/arquivos/300914142400_resumo_expandido_final_-_arielle_sene.doc.

SPECHT, J.; CANALLI, N.; CALABRIA, L.; FINKLER, R. Estudo para a instalação de ecoponto com ferramenta auxiliar nos serviços de coleta seletiva proposta para a área rural do município de Caxias do Sul/RS. **Anais ... 11º Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental.** Porto Alegre. Brasil, 2018. Disponível em: http://www.abes-rs.uni5.net/centraldeeventos/_arqTrabalhos/trab_2_5552_20180817164333.pdf

Recebido em: 13/11/2018

Aprovado em: 11/04/2019