

*Engineering, Volunteering and Citizenship in the
Development of Public Policies for Solid Waste Management in
the State of Rio de Janeiro*

**Engenharia, Voluntariado e Cidadania na Geração de
Políticas Públicas para a Gestão de Resíduos Sólidos no
Estado do Rio de Janeiro**

Francisco Abreu Victor¹, Severino Virgínio Martins Neto², Yan de Azevedo
Monteiro³

¹ Graduando Engenharia de Produção

² Graduando Engenharia Naval e Oceânica

³ Graduando Engenharia Civil

Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro

victor@poli.ufrj.br, severino_virginio@poli.ufrj.br, yamonteiro@poli.ufrj.br

Abstract. *This article aims to expose recent work developed within the volunteer project “Engenhando a Cidade” in the area of solid waste management and management in the state of Rio de Janeiro, based on the proposal of law projects at the state level. Formed by engineering students from the “Escola Politécnica da UFRJ”, this work aims to recommend to the government the implementation of actions that cause a great social impact at low cost and with capillarity. Both bills aim to reduce the total amount of waste sent to landfills. The first, aimed at composting organic matter, establishes environmental education routines in schools, and the second aims to provide better conditions for workers in this prolific production chain. In this way, the two legislative proposals synergize with several Sustainable Development Goals established by the United Nations, while their proposal exercises citizenship and communal spirit in the academic environment.*

Keywords. *Urban Engineering. Volunteering . Citizenship . Solid Waste . Sustainable development.*

Resumo. Este artigo tem como objetivo expor o trabalho desenvolvido pelo projeto de voluntariado Engenhando a Cidade na área da gestão e manejo de resíduos sólidos no estado do Rio de Janeiro a partir da proposição de projetos de lei na esfera estadual. Formado por estudantes de engenharia da Escola Politécnica da UFRJ, o voluntariado visa recomendar ao poder público a implementação de ações que causem grande impacto social a baixo custo e com capilaridade. Ambos os projetos de lei visam reduzir o total de resíduos destinados aos aterros sanitários, de modo que o primeiro, voltado para a compostagem de matéria orgânica, estabelece rotinas de educação ambiental nas escolas e o segundo visa fornecer melhores condições aos trabalhadores desta prolífica cadeia produtiva. Desta forma, as duas proposições legislativas realizadas apresentam sinergia

com diversos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Organização das Nações Unidas ao mesmo tempo que sua elaboração exercita a cidadania e o espírito público no meio acadêmico.

Palavras-chave. Engenharia Urbana. Voluntariado. Cidadania. Resíduos Sólidos. Desenvolvimento Sustentável.

Recebido: 16/04/2022

Aceito: 14/05/2022

Publicado: 14/05/2022

DOI:10.51919/revista_sh.v1i0.345

1. Introdução

O trabalho voluntário mostra-se como uma atividade com grande potencial para impactar a sociedade em seus diferentes estratos sociais. Nesse contexto, o projeto voluntário Engenhando a Cidade busca compreender e propor soluções de uma questão inata do ambiente urbano, os resíduos sólidos, vulgarmente chamados de “lixo”. Desta forma, o presente trabalho propõe a analisar a problemática de forma a sugerir soluções para a política pública de resíduos sólidos no Estado do Rio de Janeiro de modo a resultar em um gerenciamento mais eficiente e com maior ganho social.

A partir da definição do objetivo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre as políticas e programas de gerenciamento de resíduos sólidos e novas iniciativas no âmbito do município do Rio de Janeiro, do Estado do Rio de Janeiro, no Brasil. Aliado a esse processo, analisou-se a norma que classifica os resíduos e as legislações em cada âmbito. Em posse desses recursos, definiu-se os resíduos sólidos e suas classificações, e como o seu gerenciamento é feito em diversas esferas. Ao compreender a estrutura e contexto do gerenciamento de resíduos, pode-se discutir e analisar pontos sensíveis passíveis de melhorias no nível Estadual. De forma a consolidar essas discussões, recorreu-se a plataforma LegisAqui, onde Projetos de Lei podem ser propostos e apreciados pela população.

2. Definições dos resíduos sólidos

O manejo e a gestão de resíduos sólidos apresentam-se cada vez mais como problemas urbanos a serem enfrentados nas próximas décadas no Brasil. Afinal, a última década foi a primeira de vigência da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), promulgada em agosto de 2010 e que, dentre outras provisões, em seu artigo 18 (MMA, 2012) condiciona o acesso dos municípios a recursos federais para "empreendimentos e serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólido" à elaboração de "planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos".

De acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (ABRELPE, 2020), entre 2010 e 2019 a geração total, em t/ano, foi de 66.695.720 a 79.069.585, revelando aumento de 18,55% e, dentre as cinco regiões do Brasil, apenas a região Centro-Oeste apresentou redução na geração per capita, em kg/hab/ano, dados que apontam deficiências na implantação da PNRS e necessidade de intervenções do poder público. O mesmo estudo aponta, especificamente no estado do Rio de Janeiro e no mesmo período, que a geração

total de resíduos sólidos urbanos sofreu aumento de 14,48%, enquanto a coleta total cresceu 19,23%, atingindo 99,5% de índice de cobertura de coleta total no ano de 2019.

Esta problemática, portanto, tem sido examinada com atenção pelo projeto de voluntariado Engenhando a Cidade (VICTER, 2021), criado pelos presentes autores e objeto deste estudo, o qual dedica-se a abordar de forma técnica os problemas da engenharia pública no estado do Rio de Janeiro, objetivando a proposição ao poder público de ações alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) por meio da Agenda 2030 que contribuam para mitigar de forma concreta as lacunas da administração pública.

Inserido, assim, no contexto do ODS de número 12 (ONU, 2016), que visa "assegurar padrões de consumo sustentáveis", a gestão dos resíduos sólidos é uma questão que assume cada vez mais protagonismo, sobretudo no Brasil, onde o desenvolvimento de boas práticas representam uma indústria com grande potencial de geração de emprego e renda, sobretudo para a população em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

2.1. Classificação dos resíduos sólidos

A NBR 10.004 - Resíduos sólidos - Classificação (ABNT, 2004) é o dispositivo responsável por classificar, caracterizar e identificar o resíduo sólido, servindo de subsídio para as demais resoluções e normas que versam sobre o tema em qualquer esfera, sobretudo no que diz respeito a resíduos específicos.

Desta forma, tal dispositivo define resíduo sólido como “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição [...]”.

No que diz respeito à classificação dos resíduos, há duas classes definidas na NBR 10.004 (ABNT, 2004). A classe I - Perigosos, engloba resíduos que ofereçam risco à saúde pública, provocando mortalidade ou incidência de doenças, ou ao meio ambiente, quando este for gerenciado de forma inadequada, como, por exemplo, lixo hospitalar, tintas e graxas.

A classe II, por sua vez, ramifica-se de forma que a classe II A - Não Inertes engloba resíduos que de alguma forma podem sofrer decomposição ou interagir de alguma forma com outros elementos, como por exemplo sobras de alimento e madeira. Enquanto a classe II B - Inertes diz respeito àqueles resíduos que não se decompõem pelos microrganismos presentes na natureza, como vidros, plásticos, rochas naturais e artificiais.

O termo técnico “resíduo” é adotado, dentre outras razões, pelo fato de que aquilo que vulgarmente se chama de lixo é, na verdade, algo que intrinsecamente tem valor econômico e que pode ser extraído, se corretamente manejado. O material desprezado, do qual não há como extrair valor econômico ou produtivo é, enfim, o que se refere tecnicamente como “rejeito”.

Principalmente os resíduos que se enquadram na classe II B tem potencial econômico considerável, visto que por meio do processo da reciclagem e do reaproveitamento, podem ser realocados na cadeia produtiva de forma benéfica para as indústrias e também para os serviços de limpeza urbana.

3. Gestão de Resíduos no Rio de Janeiro

Tendo em vista o cenário atual da gestão de resíduos sólidos, nota-se que o Brasil ainda pratica um manejo pouco eficiente e que gera maiores custos para a administração pública. Comparações com nações desenvolvidas (SENADO FEDERAL DO BRASIL, 2014), como Alemanha, onde desde 2014 menos de 1% dos resíduos gerados são enviados aos aterros sanitários e 63% dos resíduos sólidos urbanos são reciclados ou compostados, e Japão, em que mais de 1200 plantas de usinas de incineração geram energia a partir do processamento de resíduos de forma a dispensar aterros sanitários, ou mesmo com países subdesenvolvidos como Egito, em que os catadores da capital Cairo, responsáveis pela separação entre orgânicos e recicláveis, garantem reutilização de 80% dos resíduos recolhidos de porta em porta, e Peru, que exporta uma solução que integra campanhas educativas, incentivo a microempresas de reciclagem e criação de fazendas orgânicas com uso de compostagem para reduzir os resíduos destinados aos aterros sanitários, deixam claro que há margem para evolução e aprimoramento nas políticas e ações voltadas para a gestão de resíduos. Em todos os casos de sucesso citados, deve-se ressaltar o papel de destaque dispensado à população em geral, seja pela cultura de redução na geração e reciclagem dos resíduos ou pela participação ativa em seu manejo e gestão, no exercício de sua cidadania.

O panorama da capital fluminense, de acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2020), aponta que são gerados 3,22 milhões t/ano de resíduos sólidos no município, dos quais 54,36% correspondem a lixo domiciliar, configurando uma geração per capita de 0,70 kg/hab/dia. Os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) são compostos de 50,78% de matéria orgânica e 38,71% de resíduos potencialmente recicláveis, como papel, plástico, vidro e metal (Figura 1).

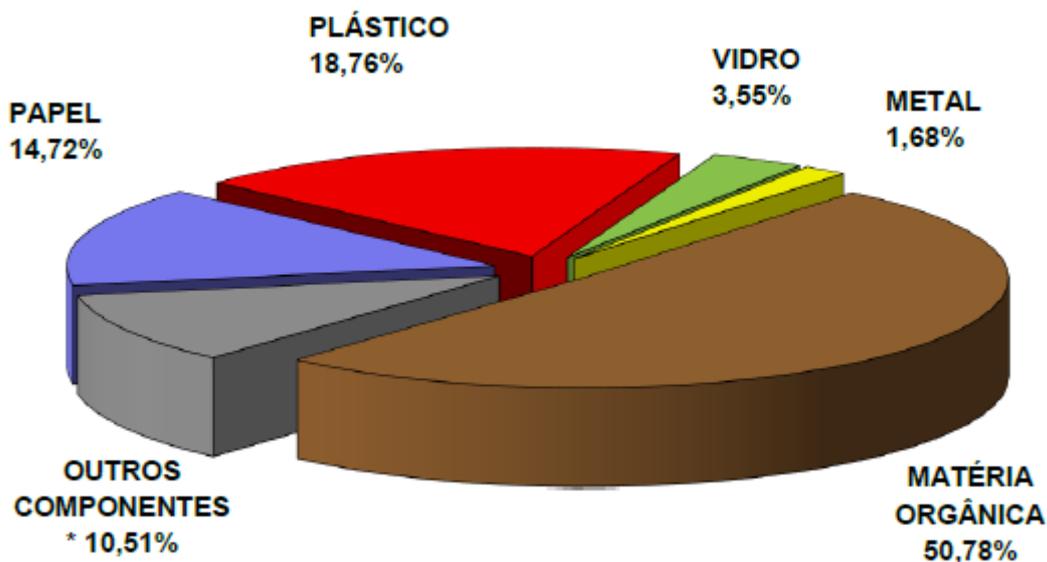


Figura 1. Gráfico da distribuição dos resíduos sólidos no município do Rio de Janeiro.

Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2020)

Quanto à destinação final, o Centro de Tratamento de Resíduos CTR-Rio, localizado no município de Seropédica, recebe 95,48% dos resíduos, enquanto apenas 1,39% passa por coleta seletiva e 0,11% passa por coprocessamento. A contribuição dos RSD ao CTR-Rio é de 4,7 mil t/dia. Não obstante, o fluxo de resíduos ilustrado na Figura 2, abaixo, mostra

que estes são transportados das Estações de Transferências de Resíduos (ETR) estrategicamente dispostas na cidade do Rio de Janeiro, em viagens que variam de 29km a 73km, de acordo com a localização da ETR. Com isso, elevam-se os gastos públicos no manejo dos resíduos, de forma que, a despesa anual per capita com manejo de RSU no estado do Rio de Janeiro seja de 211,63 reais/hab e, na capital, 323,92 reais/hab, valores respectivamente 46,33% e 123,98% maiores que a média da região sudeste, de 144,62 reais/hab, que por sua vez é superior à média nacional de 130,39 reais/hab (SNIS, 2021) (Figura 2).

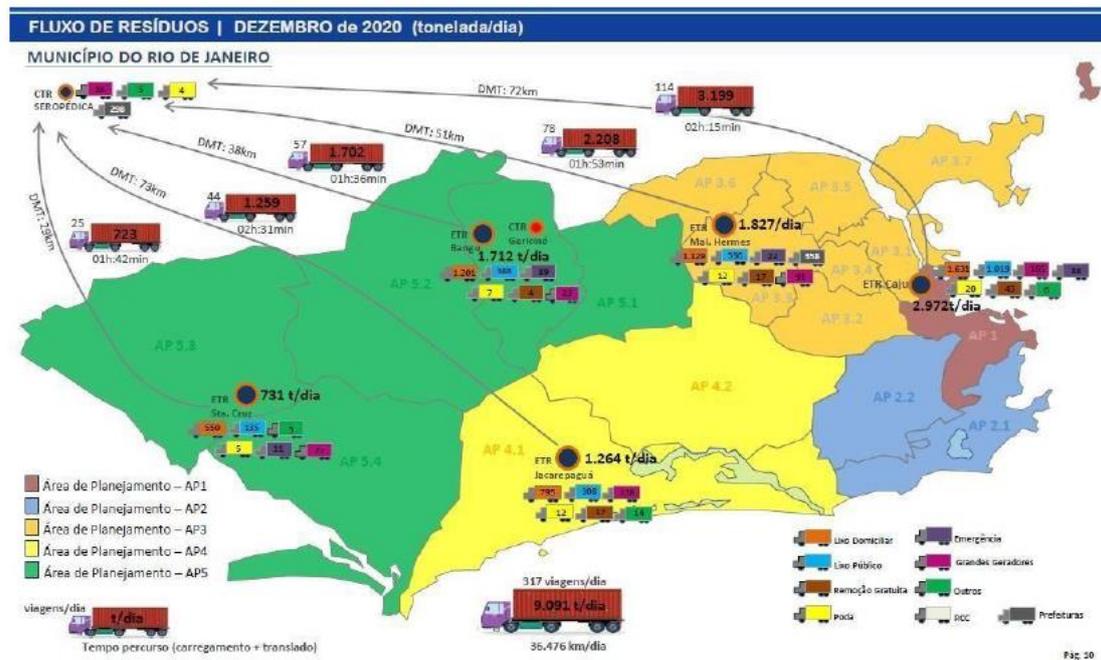


Figura 2. Infográfico do fluxo de resíduos no município do Rio de Janeiro.
 Fonte: Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2021)

Desta forma, torna-se evidente o alto potencial econômico da cadeia produtiva dos resíduos sólidos, sobretudo ao examinarmos as possibilidades de geração de renda e de inserção da população mais pobre no mercado de trabalho, visto que há alta demanda de mão de obra, cujo processo de qualificação para a execução do serviço pode ser realizado em treinamentos curtos, sem requisição de qualquer grau de escolaridade.

Portanto, políticas públicas voltadas para melhorias no manejo e gestão dos resíduos sólidos urbanos no estado do Rio de Janeiro são necessidades da administração pública, sobretudo no momento econômico atual, em que o desemprego e a inflação atingiram níveis altos, principalmente após o início da pandemia de COVID-19.

Neste sentido, o melhor aproveitamento da cadeia produtiva dos resíduos sólidos é oportunidade e impositivo para enfrentamento da crise. Destaca-se o necessário alinhamento com os objetivos de desenvolvimento social sustentável estabelecidos pela ONU, como a erradicação da pobreza, na medida em que a atividade econômica absorva e gere renda para a população abaixo da linha da pobreza. Além disso, a criação de cidade e comunidades sustentáveis, mediante obediência aos padrões de produção e consumo sustentáveis. Para que estas metas sejam possíveis, é necessário que o governo do estado forneça meios materiais e educacionais, garantindo a implementação de uma cultura de

sustentabilidade, com o estímulo ao crescimento de uma indústria amigável sob os aspectos social e ambiental, capaz de absorver mão de obra e gerar emprego e renda.

4. Engenharia, Voluntariado e Cidadania

Tendo como objetivo contribuir com as políticas públicas, o projeto Engenhando a Cidade realizou estudos técnicos preliminares e propôs duas aplicações que impactam positivamente o Estado do Rio de Janeiro, tanto financeiramente quanto socialmente.

4.1 Desenvolvimento da consciência ambiental na escola através da aplicação prática do gerenciamento de resíduos orgânicos

Posto isso, o Engenhando buscou uma possível solução que alinhe a imposição dos municípios a enviar os resíduos para reciclagem e compostagem, desdobramento da PNRS (SIQUEIRA, 2015), com a construção e desenvolvimento de uma Educação Ambiental. Por meio da plataforma digital LegisAqui, lançada no segundo semestre de 2021 pela Assembleia Legislativa do Rio de Janeiro (Alerj), sugeriu-se que todas as escolas do Estado, em um prazo de 24 meses, realizassem a implantação de uma composteira orgânica.

Prioritariamente, o composto orgânico gerado pela composteira será aplicado em hortas e em espaços escolares visando o aproveitamento na merenda ofertada, mas seu objetivo é acima de tudo tornar a ideia de “composteira” algo presente no dia a dia do jovem, sendo também abordada em aulas.

Com a implementação do projeto, buscamos aproximar o aluno de diversas diretrizes da BNCC, como a valorização do desenvolvimento sustentável, higiene ambiental, consciência dos deveres do cidadão com o meio ambiente. Além disso, ressalta-se a capilaridade desta ação, dado que os alunos tendem a difundir os valores da Educação Ambiental com familiares e pessoas próximas.

4.2 Carrinhos para a economia circular e aplicação social

Em segundo lugar, buscando trazer os benefícios da Economia Reversa - como a geração de renda, fomento à economia local, agravada pela COVID-19, e eficiência do uso de recursos - para as camadas mais vulneráveis, sugeriu-se um projeto de Lei que autorize o Governo do Estado a intervir positivamente nessa área, como é de sua atribuição por se tratar de uma atividade econômica.

Para isso, recomenda-se que o Governo do Estado utilize os recursos disponíveis do Fundo Estadual de Conservação Ambiental e Desenvolvimento Urbano (FECAM) e dos recursos ordinários das secretarias para obter veículos não motorizados adequados para o recolhimento de resíduos sólidos inorgânicos. Seguido da obtenção, o processo logístico de distribuição pode ser realizado pelas cooperativas ou centro de logística. Além disso, os recursos deverão ser utilizados para treinamento básico e obtenção dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), de forma prioritária para pessoas em regiões mais isoladas e cidadãos de maior vulnerabilidade socioeconômica, de forma a prover uma atividade laborativa para geração de renda familiar. Assim, o estado do Rio de Janeiro atinge o ODS 12 da ONU, enquanto aumenta a produtividade de empregos populares e causa mudança social.

5. Conclusão

Dado o exposto, e considerando que a busca pelas melhores práticas que minimizam o custo ao contribuinte faz parte das incumbências do Poder Público, o fato é que o desenvolvimento de ações concretas para a redução dos custos de gestão de resíduos sólidos urbanos é imperativo, dado que ficam evidentes os benefícios de ações concretas na redução dos custos de gestão de resíduos sólidos urbanos no Estado do Rio de Janeiro. Muitas vezes, a mudança de uma atividade na ponta, como a coleta por carrinho e o aumento do uso da composteira, podem reduzir de maneira significativa os custos nas etapas posteriores da cadeia dos resíduos.

Assim, as alternativas apresentadas pelo Engenhando a Cidade visam causar grande impacto social a baixo custo e com capilaridade, de maneira a reduzir o volume de resíduos enviados a aterros e ampliar o percentual de reciclagem, com a externalidade de gerar e ampliar a produtividade de empregos já existentes, além de construir um senso de cidadania nas escolas e abrir a oportunidade para diferentes aplicações de adubo orgânico.

Desse modo, por meio dessas propostas o Rio de Janeiro trabalhará reforçadamente para mitigar um dos maiores problemas em debate no século XXI, que é o descarte de resíduos sólidos, ao mesmo tempo que estabelece a estrada para a realização de outras ações de impacto positivo no futuro.

Agradecimentos

Agradecemos profundamente ao nosso mentor Wagner Victor, que sempre está apoiando e orientando a equipe e as atividades do Projeto Engenhando a Cidade, colocando-se sempre à disposição para debater, discutir, revisar e orientar nossos projetos, sempre atentando ao desenvolvimento de um olhar social e crítico dos problemas que nos cercam e de que forma podemos solucioná-los ou atenuá-los com empenho e esforço. Além disso, um agradecimento especial à professora Maira Fróes, do NCE/UFRJ, que vem nos inspirando e incentivando em nossas atividades e produções, sempre se colocando à disposição e nos orientando. Por fim, gostaríamos de agradecer à instituição Escola Politécnica da UFRJ pela oportunidade de desenvolver e adquirir conhecimento com excelência e de forma gratuita, graças a todos os contribuintes do Brasil. Desse modo, gostaríamos de agradecer à sociedade civil e reforçamos que temos como nossa missão melhorar a qualidade de vida do nosso mais fiel investidor, o cidadão.

Financiamento

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Referências bibliográficas

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). (2012) Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão pós audiências e consulta pública para conselhos nacionais. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 24 nov. 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020. São Paulo: ABRELPE, 2016. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2020/>. Acesso em: nov 2020.

VICTER, F.; NETO, S. V. M.; MONTEIRO, Y. DE A. Ação voluntária como agente modificador da estrutura social realizada por estudantes de engenharia aliados ao poder público. *Revista Scientiarum Historia*, v. 1, 2020. Disponível em: <http://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/268/252>. Acesso em: 24 nov. 2021

Organização das Nações Unidas (ONU). Transformando o nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Nova Iorque: UN; 2016. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf><https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, p. 71. 2004a.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (SNIS). Disponível em: www.snis.gov.br/. Acesso em: 24 nov. 2021.

PREFEITURA DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2021. Acesso em: 16 nov. 2021

SENADO FEDERAL DO BRASIL. Secretaria Agência e Jornal do Senado. Resíduos Sólidos: Lixões persistem. Em Discussão!: Senado Federal, Brasília, n. 22, 22 set. 2014. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/residuos-solidos/@@images/arquivo_pdf/. Acesso em: 24 nov. 2021.

SIQUEIRA, T. M. O. DE e ASSAD, M. L. R. C. L. .COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL). *Ambiente & Sociedade* [online]. 2015, v. 18, n. 4 [Acessado 24 Novembro 2021] , pp. 243-264. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1243V1842015>. ISSN 1809-4422. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1243V1842015>.