

GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO PANORAMA BRASILEIRO: INICIATIVAS SOCIAMBIENTAIS APLICADAS À ECONOMIA CIRCULAR

Patrícia Nazaré Ferreira dos Santos¹
Edja Lillian Pacheco Luz²

RESUMO

Com o crescimento acelerado da população e o aumento do consumo são geradas grandes quantidades de resíduos sólidos ocasionando sérios problemas quanto a destinação desses materiais. A Lei n.º. 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, representa uma ampla diversidade de medidas, métodos e procedimentos que possibilitam um incentivo a comportamentos ambientalmente corretos. A gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos propõe medidas de estímulo à implantação de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva para gestão regionalizada e possibilita a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais. O presente estudo apresenta estímulos à mudança de comportamento do cidadão consumidor em perspectiva sobre o gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Para realização de tal estudo, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica de maneira a proporcionar maior compreensão a respeito de novas ações aplicadas à economia circular no gerenciamento de resíduos sólidos. Desse modo foi possível verificar que a gestão de resíduos sólidos baseada na economia circular estimula a movimentação da população para a diminuição da Pegada Ecológica e da preservação da biocapacidade de recursos naturais. Já que busca transformação do modelo econômico linear de consumo atual para práticas eficientes e sustentáveis, que agreguem valor nos 3 pilares básicos, sociedade, desenvolvimento econômico e meio ambiente.

Palavras-chave: Sustentabilidade, Inclusão Social, Responsabilidade Compartilhada.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional conduz a um aumento acentuado da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU), contribuindo assim com o aquecimento global. Nesse sentido, a gestão de resíduos sólidos urbanos tem estimulado a realização de estudos e esforços visando quantificar e reduzir as emissões de gases. A Pegada Ecológica (PE) é um indicador de sustentabilidade, uma ferramenta útil em geração e deposição de resíduos sólidos urbanos. A Pegada Ecológica representa a quantidade de área produtiva necessária para prover os recursos e absorver os resíduos gerados pela população. A PE se divide nas seguintes famílias de pegadas: Pegada do Carbono, Pegada Hídrica e Pegada Energética. A Pegada do Carbono

¹Mestranda do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, san_patty@hotmail.com;

²Mestra pelo Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, lillian2800@hotmail.com;

representa a área de terra necessária à assimilação do gás carbônico proveniente da queima de combustíveis fósseis e da produção industrial. Já a biocapacidade, representa a capacidade dos ecossistemas em produzir recursos naturais e absorver a deposição de resíduos gerados pelo ser humano (FOSTER, et. al, 2016; CARTAXO, et. al. , 2019; SILVA, et. al. , 2019). A gestão de resíduos sólidos urbanos baseada na PNRS estimula a movimentação da população para a diminuição da PE e da preservação da biocapacidade.

Para isso o gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos é fundamental, ele deve compreender, segundo Seabra Filho et al. (2017), a segregação, a coleta, armazenagem, transporte, tratamento final e disposição final destes, as quais são ações pertinentes ao serviço público municipal e também em alguns casos, ao gerador. A gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos propõe medidas de incentivo à inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva para gestão regionalizada e possibilita a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais.

Em se tratando da destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos, esta necessita de um conjunto de instalações diversificadas e integradas para que se alcance, de forma eficiente e eficaz, a reutilização e reciclagem de resíduos sólidos, realizada prioritariamente com cooperativas ou de catadores autônomos de material reutilizáveis e recicláveis.

Como explica Guadagnin et al. (2019) o gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos com uma articulação em rede para geração de renda e inclusão social produtiva de catadores em programas de coleta seletiva solidária, propõe aumento considerável na qualidade de vida e incremento na renda pessoal tanto para as organizações como para os catadores independentes.

De acordo com a Lei nº 12.305/2010, em seu Título I, Cap. II, art. 3º, XII, os fabricantes, distribuidores e comerciantes, organizados em acordos setoriais, ficam obrigados a coletar e destinar para reciclagemasembalagens de plástico, papel, papelão, vidro e metálicas utilizadas, bem como as embalagens de agrotóxicos. As pilhas, as baterias, os pneus, os óleos lubrificantes e suas embalagens, todos os tipos de lâmpadas e de equipamentos eletroeletrônicos descartados pelos consumidores de forma responsável devem igualmente ser recolhidos e destinados para a reciclagem. Inovando no país ao propor a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa de retorno dos produtos como explica Reis, et. al. (2018).

No art. 3º da referida lei encontra-se o conceito de logística reversa: Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Silva, et. al. (2019), descreve que o aumento da utilização da ferramenta logística reversa nos últimos anos em supermercados, tem se dado principalmente para a adequação a legislação sanitária vigente, realizando assim a destinação correta dos alimentos com prazo de validade expirado, evitando desta forma as multas dos órgãos fiscalizadores, e influenciando diretamente nos custos e no lucro dos comerciantes.

A ideia inicial da Responsabilidade Social Corporativa (RSC) é direcionar as empresas a restituir em benefícios a sociedade aos impactos ambientais causados através de suas atividades econômicas, com proporção equivalente, trabalhando melhorias sociais durante todo o processo produtivo (SALGADO NETO, et. al., 2019, p. 151). A Logística Reversa ao contribuir na destinação correta, além de diminuir os custos, aumentar os lucros, também pode favorecer a prática da RSC.

É importante destacar que o uso racional dos recursos naturais é proporcional a qualidade de vida nas cidades. E a qualidade de vida nas cidades segundo Pethechust, et. al., (2016) é marcada por questões como: 1. Diversas fontes de poluição industrial; 2. Trânsito desordenado evidente devido ao excesso de fluxo de automóveis; 3. Distribuição desigual de (infraestrutura) equipamentos urbanos e comunitários; 4. Falta de planejamento para o uso e ocupação do solo urbano inadequados à infraestrutura existente; 5. Ausência de áreas verdes; 6. Poucas construções sustentáveis; e 7. Descomunal geração e inadequada destinação de resíduos sólidos.

A cidade sustentável pode ser desenvolvida e acessível a todos, coerente com os direitos fundamentais do ser humano, e com o uso racional dos recursos naturais. Entretanto, apenas parte das cidades nacionais e internacionais não atende as exigências de uso racional dos recursos naturais.

Por outro lado, aplicando os conceitos da Economia Circular como defende Luz e Medeiros (2019) é possível minimizar o desperdício, reaproveitar recursos e reduzir a geração de resíduos uma vez que estes retornam na forma de insumos na cadeia produtiva, trazendo benefícios para o sistema de produção, para as cidades e para o meio ambiente.

Assim, o presente estudo apresenta estímulos à mudança de comportamento do cidadão consumidor em perspectiva sobre o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil visando a viabilidade para a implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) como forma de aprimoramento do processo de coleta seletiva, abordando as vantagens desse sistema cíclico. Buscando promover o incentivo à adoção de práticas mais sustentáveis baseadas em iniciativas aplicadas à economia circular.

METODOLOGIA

Foi realizado um amplo levantamento bibliográfico, para obter informações sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos, ações que estão em fase de implantação e novas tecnologias que contribuam para movimentar o ciclo econômico com práticas eficientes e sustentáveis, que agreguem valor nos três pilares básicos, sociedade, desenvolvimento econômico e meio ambiente.

Durante as pesquisas foram analisados materiais de diversas áreas do conhecimento para um melhor embasamento sobre o tema. Já que, como explica Bandeira (2000) a revisão fornece o suporte necessário para justificar, objetivar e formular o problema de pesquisa, além de permitir a definição da melhor estratégia para estudar e analisar o problema e seus dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente gera-se no Brasil mais de 160.000 toneladas por dia de resíduos sólidos. O Quadro 1 traz a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos urbanos coletados no Brasil em 2008, conforme o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – estudo mais recente do IPEA (2017) traz valores similares também datados de 2008.

De acordo com os dados do IPEA nota-se que mais da metade dos resíduos são de matéria orgânica e os recicláveis estão entre 30 e 40%. Se o tratamento e destinação dos resíduos forem feitos corretamente, apenas 13% iria para os aterros sanitários. Tal fato geraria economia de energia, prolongaria a vida dos aterros e diminuiria a emissão de gases do efeito estufa (IPEA, 2017). O sucesso na reciclagem de resíduos sólidos depende obrigatoriamente do sucesso da coleta seletiva (TURCI et. al., 2019, p. 195).

Quadro 1- Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil

Materiais	Participação (%)	2000 (t/dia)	2008 (t/dia)
Material reciclável	31,9	47558,5	58527,4
Metais	2,9	4301,5	5293,5
Aço	2,3	3424	4213,7
Alumínio	0,6	877,5	1079,9
Papel, papelão e tetrapark	13,1	19499,9	23997,4
Plástico total	13,5	20191,1	24847,9
Plástico filme	8,9	13326,1	16399,6
Plástico rígido	4,6	6865	8448,3
Vidro	2,4	3566,1	4388,6
Matéria orgânica	51,4	76655,3	94335,1
Outros	16,7	24880,5	30618,9

Fonte: POTER; HEPPELMAN (2014, p. 04).

Como exemplo de iniciativas para enfrentar o problema de disposição inadequada de resíduos, podemos citar a Companhia Melhoramentos da Capital (COMCAP/SC) que implanta um gerenciamento integrado, no qual destina pontos de entrega voluntária – PEV's, bem como uma Educação Ambiental Local, acompanhado de um programa de fiscalização. A Figura 1 mostra o modelo da PEV.



Figura 1. Ponto de Entrega Voluntária (PEV). **Fonte:** Fundo Socioambiental CAIXA (2011) p.1.

Contudo, a ocorrência de roubos e vandalismos, o excesso de volume fora do PEV que prejudica a organização do local, e a ausência de relacionamento com o consumidor são algumas das dificuldades que contribuem para a demanda das iniciativas alternativas como por exemplo, a de constituição de um PEV tecnológico.

Alcançar um modelo operacional de coleta seletiva de resíduos pós-consumo autossuficiente é uma tarefa de mobilização conjunta de empresas, fabricantes de produtos, distribuidores, cooperativas de reciclagem, consultorias e consumidores. Pois, busca transformação do modelo econômico linear de consumo atual para a Economia Circular. O estudo de Lima, (2018), visa reformular o serviço de gestão dos Pontos de Entregas Voluntárias (PEVs) da Gama.

A Figura 2 resume a abordagem tecnológica com potencial de ser incluída, na execução das atividades de gestão das operações PEV. Explorar os modelos de plataformas digitais atuais de negócios é uma alternativa viável para expandir as operações PEV, ao mesmo tempo que eliminam intermediários e mantém os custos de transação em níveis mais baixos como explica Lima (2018). A plataforma fornece a infra-estrutura e as regras para o mercado que conecta a cadeia de gestão de resíduos com operadores de localidades PEVs, onde, os atuais catadores de materiais com seu papel previsto inclusive na PNRS, podem continuar contribuindo mas agora como gestores de PEVs.

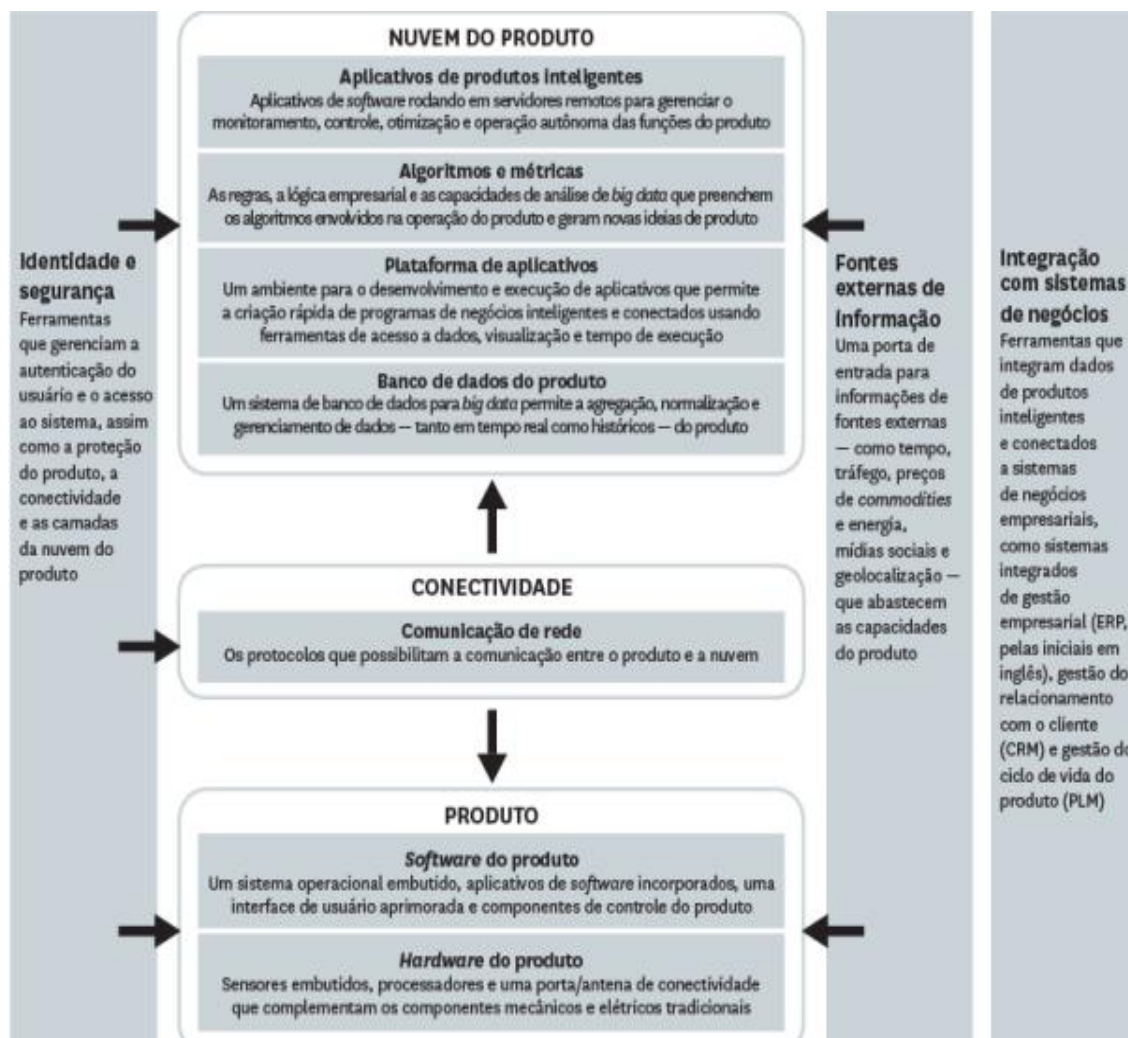


Figura 2. Camadas da nova pilha tecnológica. **Fonte:**LIMA, (2018) p. 74.

A seguir, apresentamos outros exemplos de projetos estruturados de coleta seletiva no Brasil como o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Paraíba, o Plano Municipal de Criciúma/SC, entre outros, baseados na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), conforme instituída pela Lei Federal nº 12.305/2010 as condições para que as pessoas que realizem, a atividade de catação de materiais reutilizáveis e recicláveis formal ou informalmente, ocupam lugar de destaque (BRASIL, 2010).

A política pública estabelecida incentiva de forma expressa e fornece diretrizes claras para a organização de catadores, evidenciando a importância de sua inclusão social e emancipação econômica, bem como de sua participação na implementação da coleta seletiva solidária no município. A gestão integrada aliada a responsabilidade social compensa a sociedade gerando benefícios e otimizam processos gerando diminuição dos custos e dos impactos ambientais através da melhoria contínua.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de resíduos sólidos urbanos baseada na PNRS estimula a movimentação da população para a diminuição da Pegada Ecológica e da preservação da biocapacidade de recursos naturais. O equilíbrio PE e biocapacidade aumenta consideravelmente a qualidade de vida ocasiona um incremento na renda pessoal tanto para as organizações como para os catadores independentes. A cidade sustentável pode ser desenvolvida e acessível a todos, coerente com os direitos fundamentais do ser humano, e com o uso racional dos recursos naturais.

No contexto de resíduos sólidos, a inserção de organizações de catadores nos sistemas municipais de coleta seletiva na gestão municipal com medidas que possibilitem a criação de centrais de estocagem e comercialização regionais, favorecem a inclusão social e emancipação econômica.

A Responsabilidade Social Corporativa (RSC) das empresas também podem proporcionar a inclusão social e emancipação econômica de cooperativas de catadores ou de catadores autônomos. Os pontos de entrega voluntária – PEV's, podem funcionar como centrais de estocagem, estes, juntamente com uma Educação Ambiental, e de uma fiscalização rigorosa propiciam uma infraestrutura de apoio logístico à destinação ambientalmente correta de resíduos sólidos.

O modelo autossuficiente (PEV Tecnológico) é uma tarefa de mobilização conjunta de empresas, fabricantes de produtos, distribuidores, cooperativas de reciclagem, consultorias e consumidores. Já que busca transformação do modelo econômico linear de consumo atual para a Economia Circular.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B.A. (Org.). **Plano de Regionalização da Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado da Paraíba**. Governo do Estado da Paraíba .00João Pessoa: A União, 2015. 232 p.

BRASIL. **Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 15 mar 2019.

BANDEIRA, M. **Formulação de um problema de pesquisa**. Série didática, UFSJ, 2000. 9p. Disponível em: <[http://www.ufsj.edu.br/portal-repositorio/File /lapsam/Texto%203-%20Revisao%20de%20literatura.pdf](http://www.ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/lapsam/Texto%203-%20Revisao%20de%20literatura.pdf)>. Acesso em: 15 mar 2019.

CARTAXO, P. H. A., LUNA, I. R. G., NASCIMENTO, I. R. S. do, SILVA, M. R., SILVA, K. A., SANTOS, J. P. OLIVEIRA. Geração de resíduos sólidos urbanos no semiárido brasileiro: análise de sustentabilidade a partir da aplicação da pegada ecológica. **Tecnológica**, v. 23, n. 2, p. 87-92, 2019.

COMCAP-Companhia Melhoramentos da Capital. Fundo Socioambiental da Caixa Econômica. **Implantação de Ponto de Entrega Voluntária para recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil e volumosos, na área continental do Município de Florianópolis**. 127 p. Anexo I do Regulamento nº 003/2011- Chamada Pública – Fundo Socioambiental. Florianópolis. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/05_04_2013_9.58.23.8f854fd0c4c7bfb136b7d80eecd10b1.pdf> Acesso em: 23 Set. 2019.

FOSTER, A.; ROBERTO, S. S.; IGARI, A. T. Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. In.: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE, 18., 2016, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: FGV, 2016. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>>. Acesso em 23 set 2019.

GUADAGNIN, M. R.; MESSIAS, A. B.; CASTRO, A.; BENETTI, G. S.; FERRAZZO, D.; ASSUNÇÃO, V. K.; CADORIN, S. B.; TISCOSKI, M. T. Articulação em rede para geração de renda e inclusão social produtiva de catadores no gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos em programas de coleta seletiva solidária em Criciúma – SC. In.: SEMINÁRIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA REGIÃO SUL, 37., 2019, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: UFSC, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199238/UNESC%20-%20ARTICULAÇÃO%20EM%20REDE%20PARA%20GERAÇÃO%20DE%20RENDA%20E%20INCLUSÃO%20SOCIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em 23 set 2019.

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A Organização Coletiva de Catadores de Material Reciclável no Brasil: dilemas e potencialidades sob a ótica da economia solidária**. Brasília: Ipea, 2017. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=29296> Acesso 23 set 2019.

LIMA, G. A. M. V. de. **As operações de pontos de entrega voluntária como solução de gestão de resíduos sólidos pós-consumo para a economia circular**. 2018. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração do Desenvolvimento de Negócio) – Centro de Ciências Sociais e Aplicadas - Universidade Prebisteriana Mackenzie, São Paulo, 2018.

LUZ, E.L.P.; MEDEIROS, M.C. Economia circular aplicada à agroindústria canavieira; sustentabilidade e inovação na cadeia produtiva. In: Nunes, I.L.S.; PESSOA, L.A.; EL-DEIR, S.G. **Resíduos sólidos: os desafios da gestão**. 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2019. p.240-249.

PETHECHUST, E. R. B.; CASIMIRO, L. M. S. M. O direito à cidade: eficiência da política nacional de resíduos sólidos à luz da análise econômica do direito. **Revista de Direito da Cidade**, v. 8, n. 1, p. 294-307, 2016.

REIS, D.; FRIEDE, R.; LOPES, F. H. P. Política nacional de resíduos sólidos (Lei no 12.305/2010) e educação ambiental. **Revista Interdisciplinar de Direito**, v. 14, n. 1, p. 99-111, 2018.

SALGADO NETO, J. H. ; SILVA, N. L.; MARINHO, L. F. de L.; SILVA, M. A. M. Ações de responsabilidade social implementadas pelo banco de alimentos da CEASA-CE. **Revista de Administração da UNI7**, v. 3, n. 1, p. 145-174, 2019.

SILVA, J. G.; SILVA, M. P. S.; MAIA, L. G.; SOUZA, K. R. B. Reverse Logistics: An analysis of the discarding of overdue supermarket products in the city of Petrolina-PE. **Journal of Engineering and Technology for Industry Applications**, v. 5, n. 17, 2019.

SILVA, G. J. P. da; SANTOS, W. A. dos; ERTHAL JR, M. Avaliação da Pegada Ecológica no Campus Quissamã do Instituto Federal Fluminense. **Vértices**, Campos dos Goytacazes/RJ, v.21, n.1, p. 41-56, jan./abr. 2019.

TURCI, L. F. R.; SANCINETTI, G. P.; BRAGA, D. S.; CARNIETTO, F.; JUAZEIRO, L. H. S.; REIS, C. G. Projeto piloto de ponto de entrega voluntária de material reciclável em bairro do município de Poços de Caldas-MG. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, v. 22, n. 1, p. 193-204, 2019.