

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: os 5 Rs da sustentabilidade

ARANTXA CARLA DA SILVA SANTOS¹
ALTEM NASCIMENTO PONTES²

RESUMO

O objetivo deste artigo foi analisar o processo educativo referente à reciclagem dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. Para isso, foi explorada a evolução da gestão de resíduos sólidos urbanos a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos e da coleta seletiva presente nos municípios brasileiros; também foram estudados os conceitos relacionados à reciclagem sob a vertente dos “5 Rs” da sustentabilidade. Em termos metodológicos, a pesquisa foi quali-quantitativa e exploratória, consistindo na coleta de dados obtidos através do Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, com informações ligadas à geração, coleta e destinação de resíduos sólidos. Constatou-se uma significativa produção anual de resíduos sólidos urbanos em virtude do alto consumo e da falta de gestão sustentável, e embora existam avanços referentes à coleta seletiva, muitos municípios ainda não possuem um descarte correto para os seus resíduos sólidos, ocasionando problemas ambientais, sociais e de saúde. Com isso, se faz necessário investir em Educação Ambiental que oriente a população a reduzir, recusar, reciclar, repensar e reutilizar.

Palavras-chave: Consumo. Meio Ambiente. Reciclagem.

¹ Graduada em Relações Internacionais. Especialista em Gestão Ambiental. Especialista em Docência do Ensino Superior. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Antropologia (PPGA/UFPA). arantxacssantos@gmail.com

² Doutor em Ciências Físicas. Professor e Pesquisador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Estado do Pará. altempontes@hotmail.com

ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SOLID WASTE MANAGEMENT: the 5 Rs of sustainability

ABSTRACT

The aim of this paper was to analyze the educational process regarding the recycling of urban solid waste in Brazil. To this end, the evolution of urban solid waste management from the National Solid Waste Policy and the selective collection present in Brazilian municipalities was explored; the concepts related to recycling under the “5 Rs” to sustainability aspect were also studied. In methodological terms, the research was quali-quantitative and exploratory, consisting in the collection of data obtained through the Panorama of Solid Waste in Brazil from the Brazilian Association of Public Cleaning and Special Waste Companies, with information related to the generation, collection and disposal of solid waste. There has been significant annual production of municipal solid waste due to high consumption and lack of sustainable management, and although there are advances regarding selective collection, many municipalities still do not have a proper disposal of their solid waste, causing environmental problems, social difficulties and health issues. Thus, it is necessary to invest in Environmental Education that guides the population to reduce, refuse, recycle, rethink and reuse.

Keywords: Consumption. Environment. Recycling.

INTRODUÇÃO

A crise ambiental vivenciada no mundo tem se caracterizado como um dos maiores desafios da humanidade através de fatores como o aumento da poluição, a utilização acelerada e predatória das riquezas naturais, o aquecimento global causado pelo efeito estufa e a destruição das florestas e dos rios (MARCHI, 2015). Contudo, a crise ambiental não se resume somente ao contexto ecológico, mas também permeia o contexto social, uma vez que as dificuldades de natureza social e ecológica são inseparáveis, apesar de muitas vezes serem tratadas de forma isolada.

Nos últimos anos notou-se o crescimento significativo na produção de lixo no mundo, tópico que tem recebido destaque na atualidade não só pelo aumento quantidade de lixo como também pelos impactos negativos sobre a população e o meio ambiente. Simultaneamente, a concentração populacional nas cidades se elevou e a problemática da geração e descarte de lixo teve um grande impulso, e em consequência disso, os problemas sociais e ambientais tenderam a se agravar. À medida que se estabeleceu um novo padrão de produção através a industrialização, os recursos naturais iniciaram seu processo de esgotamento, e o consumismo que deveria suprir as necessidades dos seres humanos tende apenas, a alimentar cada vez mais a indústria (CORNÉLIO et al., 2019).

Os resíduos sólidos têm sido uma questão problemática na gestão ambiental urbana de diversas cidades, especialmente nos países em desenvolvimento (SABEDOT et al., 2017). A sociedade moderna tem o maior agrupamento de pessoas em áreas urbanas e produz cada vez mais resíduos, que na maioria das vezes são manejados de maneira inadequada gerando problemas socioambientais, econômicos e de saúde pública (OLIVEIRA & GALVÃO Jr, 2016). Por isso, a busca de soluções para a destinação final dos resíduos tem se caracterizado como um desafio, principalmente no que se refere à prevenção da poluição do solo, do ar e dos recursos hídricos.

Nos anos 1970, como resultado do movimento ambiental, com o aumento da discussão ecológica e devido ao surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o

Desenvolvimento de 1992, que a reciclagem passou a ter importância como atividade de preservação do meio ambiente, integrando-se de forma definitiva à agenda do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos (MARSHALL & FARAHBAKHS, 2013). O desenvolvimento sustentável é entendido como o atendimento das necessidades da geração atual, sem prejudicar o atendimento das necessidades das gerações futuras (GALARZA, 2015).

A reciclagem é o grupo de atividades e práticas pelos quais os resíduos são coletados, separados e submetidos ao processo de transformação para serem utilizados como matérias-primas na manufatura de bens (SILVA & MOITA NETO, 2016). Esse processo é um dos indicadores de desenvolvimento sustentável da dimensão econômica e é apontado como uma atividade-chave para solucionar o problema da destinação inadequada dos resíduos sólidos. Entendida como recolhimento diferenciado de materiais separados já nas fontes geradoras com o propósito de facilitar o seu reaproveitamento bem como garantir a qualidade deles, a coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos é conhecida e praticada desde o início do século XX, quando foram implantadas as primeiras experiências organizadas na Europa e nos Estados Unidos (EIGENHEER & FERREIRA, 2015).

A partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos, sancionada em 2010, os municípios brasileiros foram obrigados a repensar a limpeza urbana e o manejo de resíduos, pois a responsabilização e as ações impostas pela lei levaram à busca por alternativas apropriadas de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos (MERSONI & REICHERT, 2017).

Diante dessa conjuntura, este artigo teve como objetivo analisar a evolução da gestão de resíduos sólidos no Brasil, compreendendo de que forma a Educação Ambiental pode atuar em prol da melhoria dessa realidade ao incentivar o processo de reciclagem a partir dos “5 Rs” da sustentabilidade.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

A vida atual atrelada com as novas tecnologias tem causado um aumento na produção de resíduos sólidos, onde a maioria permanece por centenas e milhares de

anos no ambiente, causando não só uma crise ambiental, como também um problema econômico e social (LANDIM et al., 2016). A composição e a quantidade de resíduos são variáveis de uma localidade para outra em função de fatores como sazonalidade, estilo de vida, parâmetros sociais e econômicos, hábitos nutricionais, além de regulamentações vinculadas ao tipo de resíduo e às possibilidades de recuperação dele (OZCAN et al., 2016). O grande consumo de produtos industrializados, como os alimentos que necessitam de embalagens, resulta no aumento de resíduos sólidos e conseqüentemente em impacto ambiental.

Dessa forma, a gestão de resíduos sólidos se apresenta como um desafio para as sociedades no mundo, levando em consideração o consumismo e obsolescência programada característicos do modelo capitalista, onde os produtos são trocados com a mesma rapidez em que perdem seu valor, mesmo que ainda estejam em condições de uso (MAVROPOULOS et al., 2015). Por isso, os resíduos se tornaram graves problemas urbanos e ambientais, cujo gerenciamento além de complicado e custoso, depende da participação de toda a população.

Nos últimos dez anos o Brasil tem aumentado a discussão referente à conscientização sobre a sustentabilidade ambiental e social, e a preocupação com esse tema, então questões relacionadas aos resíduos sólidos têm ocupado lugar de destaque na pauta de governos, empresas e sociedade, nos seus mais diversos nichos (CARDOZO et al., 2015). A busca de um manejo apropriado para os resíduos sólidos urbanos é certamente, um dos principais desafios para a sociedade (SILVA et al., 2015).

O equilíbrio ambiental é essencial para a saúde do ambiente e da população, por isso, a prática dos “5 Rs”, entendidos pelos conceitos de Reduzir, Recusar, Reciclar, Repensar e Reutilizar, são um importante instrumento para alcançar as metas da Educação Ambiental (SOUZA et al., 2017). Seguramente, os “5 Rs” seriam alternativas para diminuir tais resíduos, mas que devem ser combinadas com outras estratégias de gestão dos resíduos urbanos (GARCIA et al., 2015).

O panorama de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil está passando por mudanças nos últimos anos, sobretudo após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de

2010. Nela, estão estabelecidas as diretrizes referentes à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores e do poder público, e os instrumentos econômicos aplicáveis, tendo assimilado conceitos vigentes em países desenvolvidos, particularmente na Europa (BRASIL, 2010). Prevê ainda a participação do poder público local na coleta seletiva, na logística reversa e em outras ações ligados à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; a identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos e suas respectivas medidas; e o programa de monitoramento e ações preventivas e corretivas (OLIVEIRA & GALVÃO JR, 2016).

Nesse sentido, a PNRS apresenta como um de seus objetivos a observância da seguinte ordem de prioridade: “Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010), além de ter incentivado a organização ações no nível federal de apoio e incentivo à gestão adequada dos resíduos sólidos no país, com ênfase para a destinação final em aterros sanitários e as tratativas para elaboração dos acordos setoriais para a logística reversa. Percebe-se ainda uma participação maior dos estados na transferência de recursos para os municípios e na busca de estruturação de soluções consorciadas, mas algumas mudanças já podem ser percebidas em dados consolidados por pesquisas realizadas na área (MANNARINO et al., 2016).

Contudo, após elaboração e sanção na forma de lei, as políticas relativas à gestão de RSU (GRSU) não são implantadas ou somente parte dos procedimentos são executados, o que compromete sua eficácia e produz impactos sobre o meio ambiente, devido à ocorrência de práticas inadequadas de tratamento e destinação dos resíduos e com soluções que causam maiores ou menores impactos ao meio ambiente (BARROS, 2019). Essa realidade conduz à mobilização da sociedade e do Estado na implantação de uma GRSU que se anseie a sustentabilidade, com novas práticas e condutas aptas a diminuir o desequilíbrio ambiental e proporcionar maior qualidade de vida à população.

A partir desse contexto, a política dos “5 Rs” pode representar um incremento ao futuro sustentável, e segundo o Ministério do Meio Ambiente (COUTINHO et al., 2016,

p. 1471) “a política dos 5R’s faz parte de um processo educativo que tem por objetivo uma mudança de hábitos no cotidiano dos cidadãos, deve priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem”. Porém, a mudança de hábitos só é possível ao se reconhecer costumes que podem ser aprimorados, ou seja, identificar as atitudes individuais e coletivas, a favor e contra o meio ambiente.

Portanto, se faz necessário que em todos os níveis de ensino haja uma ótica que inclua a Educação Ambiental, pois o ser humano, conhecendo as ciências naturais, integrando-se na natureza e na humanidade, e reconhecendo-se como parte da sociedade, inicia a constituição da sua condição humana (RODRIGUES & SAHEB, 2015). A educação ambiental contínua da população é uma necessidade para garantir a adequada separação e o preparo dos recicláveis na fonte geradora (GUTBERLET et al., 2016).

Reconhecer que os desequilíbrios ambientais estão relacionados intrinsecamente aos comportamentos humanos inadequados beneficia a construção do pensamento crítico acerca das causas e dos efeitos entre ser humano e meio ambiente. A educação ambiental é ferramenta fundamental nesse processo, pois possibilita uma visão holística sobre o sistema, ao mesmo tempo em que correlaciona diversos temas visando a uma maior compreensão (ALMEIDA, 2019), devendo ser abordada nos espaços escolares, uma vez que esse ambiente é capaz de alterar conceitos e atitudes, levando os estudantes a valorizar as questões ambientais (OLIVEIRA et al., 2015).

A Educação Ambiental é uma atividade intencional da prática social que deve imprimir ao desenvolvimento individual um caráter social, em sua relação com a natureza e com os outros seres humanos, objetivando a construção de conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores, o cuidado com a comunidade de vida, a justiça e a equidade socioambiental e a proteção do meio ambiente natural e construído (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2016). Para isso, as práticas pedagógicas de educação ambiental devem adotar uma abordagem crítica que considere a interface entre a natureza, a sociocultura, a produção, o trabalho e o consumo.

Em face do inevitável crescimento das populações urbanas e suas demandas, é inadiável repensar a sustentabilidade das cidades, o que envolve o compartilhar coletivo dos recursos e espaços, de forma a garantir qualidade de vida integral a seus indivíduos (ZAGO & BARROS, 2019). A gestão dos resíduos urbanos é um fator fundamental nessa nova concepção de cidade, no entanto, se esses novos paradigmas presentes nas legislações não se traduzirem em mudanças no plano real da cidade, pouco se avançará em direção à gestão sustentável. Todavia, em grande parte dos municípios brasileiros os recursos provenientes da taxa de limpeza pública não cobrem as despesas da prestação do serviço, e tal situação pode levar à disposição incorreta dos resíduos e reflete a limitação dos municípios para investimentos em novas tecnologias (JUCÁ et al., 2014).

2 METODOLOGIA

Para a análise de dados deste trabalho foi realizada pesquisa documental nos relatórios do Panorama dos Resíduos Sólidos que acontece desde 2003, sob responsabilidade da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), que anualmente realiza a pesquisa e produz os dados de coleta, geração, disposição final e tantos outros sobre a gestão de resíduos sólidos no país (ABRELPE, 2017).

A ABRELPE foi fundada em 1976 por um grupo de empresários precursores nas atividades de coleta e transporte de resíduos sólidos, cuja atuação se baseia nos princípios da preservação ambiental e do desenvolvimento sustentável, para representação e defesa do setor com o objetivo de promover o desenvolvimento técnico-operacional da gestão de resíduos sólidos no Brasil (ABRELPE, 2018).

Através do Panorama foram selecionados os anos de 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020, e coletadas as informações referentes à geração e coleta dos resíduos sólidos urbanos no Brasil, além de dados do número de municípios brasileiros que apresentam ou não coleta seletiva, efetuando um comparativo e análise dessa evolução ao longo dos anos.

Ademais, foi realizada a pesquisa bibliográfica em revistas acadêmicas de artigos publicados com temáticas envolvendo Educação Ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos, mais especificamente voltados para reciclagem, além de trabalhos que abordam o conceito de desenvolvimento sustentável a partir do manejo de resíduos, possibilitando assim a análise do contexto brasileiro no que se refere à geração e coleta dos resíduos sólidos urbanos, levando em consideração a atuação da Educação Ambiental na orientação e conscientização ambiental da sociedade sob o conceito dos “5 Rs” da sustentabilidade.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Do total de resíduos gerados, a maioria tem a possibilidade de ser reaproveitado desde que coletados seletivamente para reaproveitamento e reciclagem, economizando recursos naturais, reduzindo o impacto ambiental na saúde e a necessidade de investimentos mais abundantes em aterros, gerando ao mesmo tempo trabalho e renda (BUQUE & RIBEIRO, 2015). Levando em conta a heterogeneidade na composição dos resíduos, a utilização de processos de tratamento integrados permite a reintrodução de uma maior quantidade de material aos ciclos produtivos e conseqüentemente, um menor impacto ambiental (LI & NITIVATTANANON, 2015).

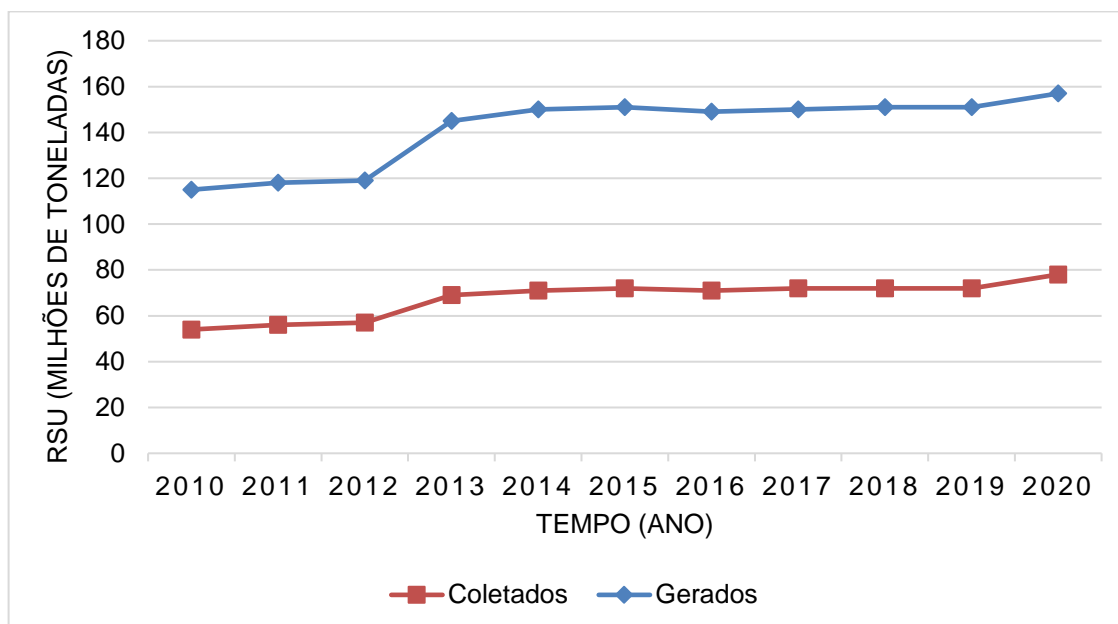
Devido ao crescente aumento populacional o destino final dos resíduos sólidos tornou-se uma demanda preocupante, e o desafio para as cidades não é simplesmente a disposição final adequada, mas também a forma de coleta, a reciclagem de materiais e os tratamentos possíveis para mitigar os impactos no meio ambiente (SILVA et al., 2018). A coleta é uma das principais medidas sanitárias que contribui para a redução da proliferação de doenças em zonas urbanas e rurais (SOBRAL, 2019). Ainda assim, a destinação de resíduos sólidos continua sendo um grande problema para a sociedade atual (LAVOR et al., 2017).

Os resíduos sólidos urbanos formam hoje um desafiante tópico na agenda de políticas públicas ambientais, no que refere principalmente à gestão e à disposição inadequada desses resíduos, causando conhecidos impactos ambientais e à saúde

pública, como poluição e degradação do solo, poluição de corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes devido ao assoreamento de rios e córregos e obstrução de bueiros, proliferação de moscas, baratas, ratos e outros vetores de importância sanitária, aumento no risco de doenças de veiculação hídrica tais como leptospirose e dengue (CHERFEM, 2015). Há ainda os impactos sociais negativos, como coleta de materiais recicláveis feita em condições insalubres pelos catadores nas ruas, nos galpões de triagem e/ou nas áreas de disposição final, como lixões.

No Brasil, a disposição dos resíduos no solo sem qualquer critério técnico para preservação do meio ambiente é ainda uma prática muito comum (MENEZES, 2019). Além disso, a geração de resíduos sólidos urbanos no país vem aumentando a cada ano, resultado sobretudo, do crescimento da economia e do consumo, permitindo à população o acesso a novos bens e produtos, e da significativa presença de materiais descartáveis entre os itens consumidos. Tal realidade pode ser comprovada ao analisar a evolução da geração de resíduos sólidos urbanos nos últimos dez anos e quantos desses resíduos são coletados (Figura 1), compreendendo que uma parcela acaba sendo descartada de maneira inadequada, causando prejuízos para o meio ambiente e para a população.

Figura 1 – Resíduos Sólidos Urbanos gerados e coletados em toneladas por ano



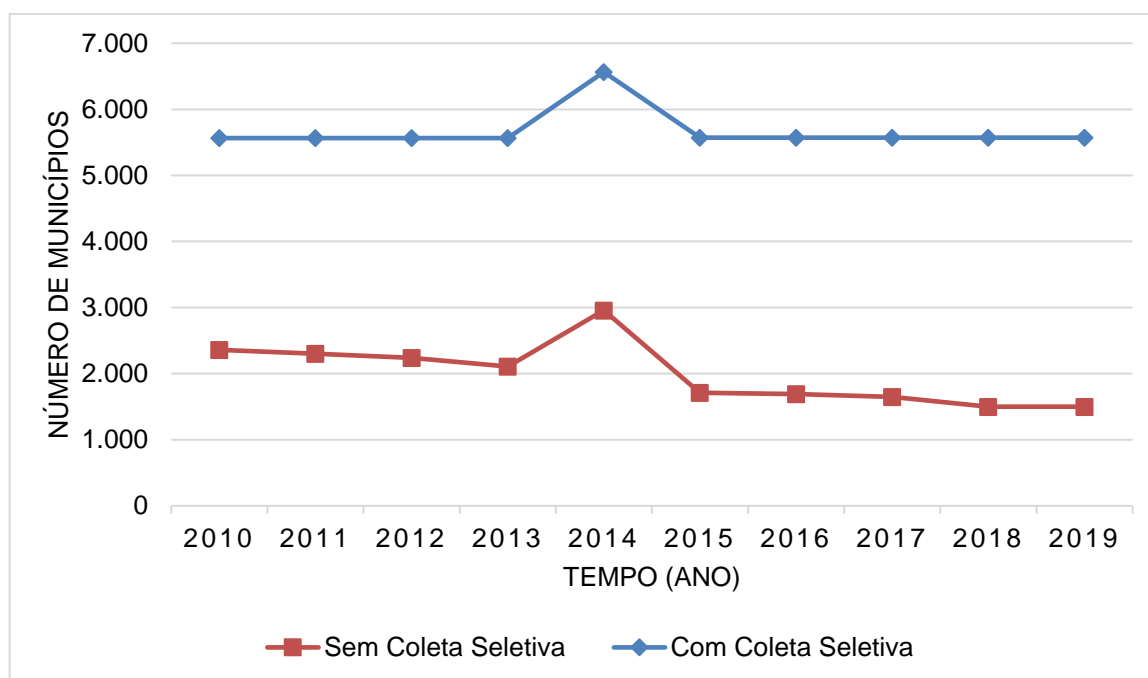
Fonte: ABRELPE

A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil em 2020 foi registrada em 79 milhões de toneladas, um aumento relativamente pequeno em comparação ao ano anterior, 2019, de apenas 1%. No entanto, os resíduos coletados foram contabilizados em 78 milhões de toneladas, registrando um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, o que evidencia que 1 milhão de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta e conseqüentemente, tiveram destino impróprio (ABRELPE, 2020).

Uma das maiores problemáticas da atual gestão de resíduos sólidos no Brasil se refere à disposição final adequada, fator agravado ao ponderar que a maioria dos municípios brasileiros ainda destina seus resíduos a vazadouros a céu aberto, conhecidos como lixões, e a aterros controlados, situação ainda mais crítica nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, que apresentam as maiores proporções de municípios que destinam resíduos a lixões (KLEIN et al., 2018). Destaca-se que a gestão de resíduos sólidos urbanos é fator determinante para o desenvolvimento dos municípios (SILVA et al., 2017).

Além disso, verificou-se que um número significativo de municípios não possui coleta seletiva, e em 2019 dos 5.570 municípios brasileiros, 1.500 não possuía nenhuma iniciativa voltada para de coleta seletiva (Figura 2). O atual presidente da Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST), José Ricardo Roriz Coelho, vê nas deficiências da coleta seletiva e na educação inadequada da população para o correto descarte de materiais passíveis de reaproveitamento o grande gargalo da indústria brasileira de reciclagem (SANTOMAURO, 2014).

Figura 2 – Municípios brasileiros Com e Sem Coleta Seletiva



Fonte: ABRELPE

Nesse contexto, a reciclagem se apresenta como uma ferramenta para obtenção de menores impactos ambientais em avaliação de cenários de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, pois o retorno da matéria ao ambiente, na forma recuperada, ou por combustão ou biodegradação, diminui o potencial de impacto ambiental nos cenários avaliados, voltando assim ao ciclo de vida (RIPA et al., 2017).

A separação na fonte e a coleta seletiva são grandes obstáculos para a eficiência de um sistema de gestão de resíduos, sem os quais se reduz significativamente a possibilidade de reciclagem tanto dos inorgânicos quanto dos orgânicos (ZAGO & BARROS, 2019). Dessa maneira, ações e campanhas educativas e de incentivo à coleta seletiva, se adequadas, são necessárias para a promoção do aumento da participação e o desenvolvimento de materiais recicláveis, levando à necessidade de novos ajustes no roteiro de coleta, que é dinâmico e requer monitoramento e readequação periódica (BRINGHENTI, 2019).

Considera-se que a realização de ações que envolvem os atributos dos “5 Rs” pode produzir consequências positivas e uma significativa redução dos impactos ambientais e sociais, e ao seguir tais atitudes os cidadãos estariam considerando toda

a coletividade, visto que a partir de ações individuais possibilitariam à sociedade um mundo mais sustentável (LOPES & MOURA, 2015).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das maiores e mais preocupantes problemáticas em torno dos resíduos sólidos urbanos está relacionada ao seu destino e todas as consequências oriundas deste para a população atual e futuras gerações.

O Brasil está iniciando um processo de mudança na gestão dos seus resíduos sólidos urbanos e a conclusão gradual das áreas de disposição inadequada de resíduos e a busca por novas soluções para aperfeiçoar e tornar mais sustentável a sua gestão começa a ser notada em alguns municípios brasileiros, apesar de que as melhorias na destinação final dos RSU ainda se concentram nas regiões metropolitanas e grandes cidades.

Desse modo, o papel da coleta seletiva precisa ser debatido com o intuito de apontar quais são os entraves, além do mercado comprador de recicláveis, para assim entender o número significativo de cidades sem coleta seletiva, ou ainda a quantidade de resíduos gerados que não são recolhidos. A separação dos resíduos na origem e a coleta seletiva apresentam-se como mecanismos essenciais para a implementação dos processos tecnológicos de tratamento e de reciclagem, impedindo a contaminação do material por outros componentes presentes nos resíduos, de forma que ambientes com maiores índices de reciclagem implicam em menores impactos ambientais ao longo do ciclo de vida.

Para além da conexão da ideia da reciclagem com a conservação ambiental, a coleta seletiva abrange áreas de infraestrutura, planejamento urbano, saúde pública, educação e ação social. Ao analisar a reciclagem, é preciso considerar particularidades de processamento industrial e de disponibilidade de recursos naturais a fim de apontá-la como a melhor alternativa, pois tais aspectos são determinantes e podem mudar consideravelmente de uma região para outra.

Portanto, entende-se que a constituição do campo da Educação Ambiental baseada no ensino focado na reciclagem, orientando-se pelo conceito dos 5 Rs da

sustentabilidade, tem um papel significativo para a evolução da gestão de resíduos sólidos urbanos através da coleta seletiva. A Educação Ambiental deve atuar para além da sensibilização com o meio em que o indivíduo está inserido, precisa considerar o outro como ser importante e constituinte desse meio, procurando desenvolver no indivíduo características que colaborem para que se torne, ao longo de sua vida, mais humano e consciente das suas escolhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2018). Abrelpe – Um pouco de nossa história. São Paulo: APRELPE. Recuperado em 4 de agosto de 2019, de <http://abrelpe.org.br/sobre/>

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2020). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. São Paulo: ABRELPE. Recuperado em 30 de julho de 2021, de <http://abrelpe.org.br/panorama/>

ALMEIDA, N. C. C.; SANTOS JUNIOR, C. F.; NUNES, A.; LIZ, M. S. M. (2019). Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cametá/PA. *Rev. Bras. Estud. Pedagog.*, Brasília, 100(255), 481-500.

BARROS, R. T. V.; SILVEIRA, A. V. F. (2019). Uso de indicadores de sustentabilidade para avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos na Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, 24(2), 411-423,.

BRASIL (2010, 2 de agosto). *Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Diário Oficial da União, seção 1.

BRINGHENTI, J. R. ; BASSANI, P. D. ; LAIGNIER, I. T. R. ; BRAGA, F. S.; GÜNTHER, W. M. R. (2019). Coleta seletiva em condomínios residenciais verticalizados do município de Vitória (ES): características operacionais e de participação social. *urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana*, Curitiba, 11.

BUQUE, L. I. B.; RIBEIRO, H. (2015). Panorama da coleta seletiva com catadores no município de Maputo, Moçambique: desafios e perspectivas. *Saúde soc.*, 24(1), 298-307.

CARDOZO, B. D. A.; ARAÚJO, G. C.; MARIANI, M. A. P. (2015) Comprometimento Organizacional e Gestão de Bens Materiais e Patrimoniais em um Empreendimento Econômico Solidário: Um Estudo em uma Cooperativa de Reciclagem. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie*, 16(4), 15-42.

CHERFEM, C. O. (2015). A coleta seletiva e as contradições para a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis: construção de indicadores sociais. *Mercado de trabalho*, (59), 89-98.

CORNÉLIO, I.; MOURA, G. S.; STOFFEL, J.; MUELBERT, B. (2019). Estudo dos resíduos sólidos domésticos da terra indígena Rio das Cobras no município de Nova Laranjeiras, PR. *Interações (Campo Grande)*, Campo Grande, 20(2), 575-584.

COUTINHO, C.; RUPPENTAL, R.; ADAIME, M. B.; MACHADO, M. V. (2016). Pentáculo Ambiental: instrumento para verificação das atitudes ambientais de estudantes de Ibirubá/RS. *Ciência e Natura*, 38(3), 1469 - 1478.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A. (2015) Três décadas de coleta seletiva em São Francisco (Niterói/RJ): lições e perspectivas. *Eng. Sanit. Ambient.*, 20(4), 677-684.

GALARZA, L. H. W.; GÓMES, S. T. R.; GARCEZ, E. O.; CORREA, E. C.; PORRAS, A. C.; FORERO, I. H. (2015). Modelo dinâmico de sistemas para o gerenciamento de resíduos da construção civil na cidade de Porto Alegre: estudo de caso. *Eng. Sanit. Ambient.*, 20(3), 463-474.

GARCIA, M. B. S.; NETO, J. L.; MENDES, J. G.; XERFAN, F. M. F.; VASCONCELLOS, C. A. B.; FRIEDE, R. R. (2015). Resíduos Sólidos: Responsabilidade Compartilhada. *Semioses*, 9(2), 77-91.

GUTBERLET, J.; BAEDER, A. M.; PONTUSCHKA, N. N.; FELIPONE, S. M. N.; SANTOS, T. L. F.; SOUZA, A. M. (2016). Pesquisa-ação em educação ambiental e saúde dos catadores: estudo de caso realizado com integrantes de cooperativas de coleta seletiva e reciclagem na Região Metropolitana de São Paulo. In B. C. J. Pereira, & F. L. Goes (Eds.), *Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional* (pp. 201-216). Rio de Janeiro: Ipea.

JUCÁ, J. F. T.; LIMA, J. D.; MARIANO, M. O. H.; FIRMO, A. L. B.; LIMA, D. G. A.; LUCENA, L. F. L.; FARIAS, P. R. R.; JUNIOR, F. H. C.; CARVALHO, E. H.; FERREIRA, J. A.; REICHERT, G. A. (2014). Análise das diversas tecnologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. Jabotão dos Guararapes: Grupo de Resíduos Sólidos - UFPE.

KLEIN, F. B; GONCALVES-DIAS, S. L. F.; JAYO, M. (2018). Gestão de resíduos sólidos urbanos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê: uma análise sobre o uso de TIC no acesso à informação governamental. *Rev. Bras. Gest. Urbana*, Curitiba, 10(1), 140-153.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R., SANTOS, M. B.; MELO, N. R. (2016). Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. *Polímeros*, São Carlos, 26(n. spe), 82-92.

LAVOR, A. A. A.; SILVA, A. C. A.; RIBEIRO, M. E. O.; TURATTI, L. (2017). Conflitos causados pelos lixões: uma análise comparativa da situação do Brasil com o município de Iguatu-CE. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, Jabotão dos Guararapes, 11(37), 246-258.

LI, H.; NITIVATTANANON, V. ; LI, P. (2015). Developing a sustainability assessment model to analyse China's municipal solid waste management enhancement strategy. *Sustainability*, 7, 1116-1141.

LOPES, R. G.; MOURA, L. R. (2015). Responsabilidade socioambiental: uma análise do projeto “campus verde– gestão ambiental do IFRN”. *HOLOS*. 3(24): 135-47.

MANNARINO, C. F.; FERREIRA, J. A.; GANDOLLA, M. (2016). Contribuições para a evolução do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos no Brasil com base na experiência Européia. *Eng. Sanit. Ambient.*, 21(2), 379-385.

MARCHI, C. M. (2015). Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 7(1), 91-105.

MARSHALL, R. E.; FARAHBAKHS, K. (2013) Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries. *Waste Management*, 33, 988-1003.

MAVROPOULOS, A.; TSAKONA, M.; ANTHOULI, A. (2015). Ur-ban waste management and the mobile challenge. *Waste Management & Research*, 33(4), 381-387.

MENEZES, R. O.; CASTRO, S. R.; SILVA, J. B. G.; TEIXEIRA, G. P.; SILVA, M. A. M. (2019). Análise estatística da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos domiciliares: estudo de caso do município de Juiz de Fora, Minas Gerais. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, 24(2), 271-282.

MERSONI, C.; REICHERT, G. A. (2017). Comparação de cenários de tratamento de resíduos sólidos urbanos por meio da técnica da Avaliação do Ciclo de Vida: o caso do município de Garibaldi, RS. *Eng. Sanit. Ambient.*, 22(5), 863-875.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. (2016) Base Nacional Comum Curricular: proposta preliminar segunda versão revista. Brasília: MEC. Recuperado em 20 de agosto de 2019, de <http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>

OLIVEIRA, J. T.; MACHADO, R. C. D.; OLIVEIRA, E. M. (2015). Educação ambiental na escola: um caminho para aprimorar a percepção dos alunos quanto à importância dos recursos hídricos. *Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista*, São Paulo, 11(4), 311-324.

Oliveira, T. B., & Galvão, A. D. C., Jr. (2016). O planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 21(1), 55-64.

OZCAN, H. K.; GUVENC, S. Y.; GUVENC, L.; DEMIR, G. (2016). Municipal Solid Waste Characterization according to Different Income Levels: A Case Study. *Sustainability*, 8(10), 1044.

- RIPA, M.; FIORENTINO, G.; VACCA, V.; ULGIATI, S. (2017). The relevance of site-specific data in Life Cycle Assessment (LCA). The case of the municipal solid waste management in the metropolitan city of Naples (Italy). *Journal of Cleaner Production*, 142, 445-460.
- RODRIGUES, D. G.; SAHEB, D. (2015). A concepção dos professores e educadores de educação infantil sobre o terceiro saber de Morin: ensinar a condição humana. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 96(242), 180-197.
- SABEDOT, S.; PEREIRA NETO, T. J. (2017). Desempenho ambiental dos catadores de materiais recicláveis em Esteio (RS). *Eng. Sanit. Ambient.*, 22(1), 103-109.
- SANTOMAURO, A. C. (2014). Reciclagem: escassez de materiais pós-consumo prejudica o desenvolvimento do setor. *Plástico Moderno*, 480, 18-28.
- SILVA, A. H. M.; SILVA, A. R.; ALVARENGA, E.; HORA, H.; ERTHAL, M. (2018). Avaliação da gestão de resíduos sólidos urbanos de municípios utilizando multicritério: região norte do Rio de Janeiro. *Brazilian Journal of Development*, São José dos Pinhais, 4(2), 410-429.
- SILVA, C. L.; FUGII, G. M.; SANTOYO, A. H. (2017). Proposta de um modelo de avaliação das ações do poder público municipal perante as políticas de gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: um estudo aplicado ao município de Curitiba. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 9(2), 276.
- SILVA, E. A.; MOITA NETO, J. M. (2016). Possibilidades de melhorias ambientais no processo de reciclagem do polietileno. *Polímeros*, 26(n. spe), 49-54.
- SILVA, K. C. P.; CAMPOS, A. T.; JUNIOR, T. Y.; CECCHIN, D.; LOURENÇONI, D.; FERREIRA, J. C. (2015). Reaproveitamento de resíduos de embalagens Tetra Pak® em coberturas. *Rev. bras. eng. agríc. ambient.*, 19(1), 58-63.
- SOBRAL, M. F. F.; SOBRAL, A. I. G. P. (2019). Casos de dengue e coleta de lixo urbano: um estudo na Cidade do Recife, Brasil. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, 24(3), 1075-1082.
- SOUZA, L. L.; SILVA, S. S.; SOUZA, E. L. (2017). Um Caminho Melhor Para Os Resíduos Sólidos: Levando A Educação Ambiental Para As Escolas Públicas De Tefé (Amazonas). *Extensão em Revista*. 1(1), 84-94.
- ZAGO, V. C. P.; BARROS, R. T. V. (2019). Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Eng. Sanit. Ambient.*, 24(2), 219-228.