

LOGÍSTICA REVERSA: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NO BRASIL

REVERSE LOGISTICS: SOLID WASTE MANAGEMENT URBAN IN BRAZIL

Gabriel Henrique Nascimento*

Miguel Mazza Junior**

RESUMO

O presente trabalho buscou apresentar a problemática vivida pelos grandes centros urbanos e pelo Brasil como um todo, quanto a enorme quantidade de resíduos gerados e a incorreta destinação deles. Cresce a consciência de que os recursos do planeta são limitados e, caso não se tome atitudes para o controle da poluição e do aquecimento global, é possível que a vida na terra se torne inviável. Em função deste fato, há também um grande interesse em torno do tema “logística reversa”, cujo conceito pode ser definido como o processo de planejamento, implantação e controle eficiente e eficaz dos custos, dos fluxos de matérias-primas, produtos em estoque, produtos acabados e informação relacionada, desde o ponto de consumo até um ponto de reprocessamento, com o objetivo de recuperar valor ou realizar a disposição final adequada do produto. A metodologia utilizada foi o levantamento de referências bibliográficas e artigos relacionando ao tema em questão. Sendo possível verificar a crescente preocupação com os resíduos sólidos urbanos e o seu processo logístico de retorno sem degradar o meio ambiente com a má destinação dos resíduos sem utilidade para o processo fabricação e/ou reciclagem.

Palavras chaves: Logística reversa. Gerenciamento. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The present work sought to present the problem experienced by large urban centers and by Brazil as a whole, regarding the huge amount of waste generated and the incorrect destination of the same. There is a growing awareness that the planet's resources are limited and, if action is not taken to control pollution and global warming, it is possible that life on earth will become unviable. Due to this fact, there is also a great interest in the theme "reverse logistics", whose concept can be defined as the process of planning, implementation and efficient and effective control of costs, flows of raw materials, products in stock, finished products and related information, from the point of consumption to a point of reprocessing, in order to recover value or carry out the proper final disposal of the product. The methodology used was the survey of bibliographic references and articles relating to the topic in question. It is possible to verify the growing concern with urban solid waste and its logistical return process without degrading the environment with the bad destination of waste without use for the manufacturing and/or recycling process.

Keywords: Logistic reverse. Management. Solid waste.

* Faculdade de Tecnologia, Ciência e Educação (FATECE). gabrielwctha@gmail.com

** Professor da Faculdade de Tecnologia, Ciência e Educação (FATECE). Orientador da pesquisa. mmazzajr@uol.com.br

Introdução

No Brasil todas as cidades constituíram uma empresa pública responsável pela limpeza e coleta dos resíduos residenciais. O sistema se caracteriza em coletar os resíduos sólidos urbanos, das residências por meio de veículos especializados, e depositar os resíduos sólidos em aterros sanitários. Por décadas não existiu a preocupação em separar os diferentes tipos de resíduos sólidos.

O comércio, as fábricas e os estabelecimentos aproveitam a falta de controle e fiscalização que existe para também jogar seus resíduos sólidos nesses locais ou clandestinamente em locais abertos.

Mesmo com alguns esforços e ações existentes para conseguir um destino adequado aos resíduos sólidos ainda é limitada a sua eficiência e eficácia no Brasil, porque enfrentamos uma ausência de modelos de gestão e gerenciamento para os resíduos sólidos.

Com isso, muitos são os desafios das empresas brasileiras e do poder público na gestão da logística reversa (LR) e de resíduos sólidos (RS), mesmo com todos os esforços e avanços em processos mais sofisticados e criativos, estamos ainda muito longe de uma situação aceitável para a destinação destes resíduos.

Na esfera da logística tradicional, encontra-se inúmeras publicações no âmbito nacional e internacional, entretanto quando se retrata sobre a logística reversa, ainda encontra-se dificuldade, porque pode-se considerar como um campo novo de estudo dentro da área de logística.

Apesar do termo sobre gestão integrada de resíduos sólidos ser muito comentada, ainda pouco se explorou sobre o tema no Brasil, devido à natureza dos resíduos, da complexidade da gestão e custos envolvidos em todo o sistema.

Do ponto de vista da gestão e gerenciamento, é primordial ter uma visão holística do processo, pois vários são os fatores e variáveis que a envolvem, por isso as contribuições acadêmicas são importantes para o desenvolvimento gerencial.

ABRELPE (2016) mostrou, por exemplo, que “a cadeia da reciclagem sofre com a ausência de um sistema de gerenciamento integrado para superação dos gargalos existentes.

1 Logística reversa

A logística reversa tem se tornado cada vez mais importante no mercado competitivo, e, devido a isso, conceitos novos surgem com objetivo de defini-la.

A seguir, serão abordados alguns conceitos mais relevantes encontrados nas literaturas pesquisadas.

Em autocitação de 1999, Rogers e Tibben-Lembke (2001) Descreveram a logística reversa como o processo de planejamento, implementação e controle de fluxos de matérias-primas, inventário em processo e bens acabados e informações, desde o ponto consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recuperar valor ou fazer uma apropriada disposição ambiental.

Leite (2003) amplia o conceito de logística reversa e a define como:

A área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outras.

Para Dornier (2000) a logística reversa implica num processo de integração funcional, atuando na coordenação dos fluxos físicos relacionados à produção, distribuição ou serviços pós-vendas e se expandem englobando funções adicionais, como pesquisa, desenvolvimento e marketing no projeto e gestão dos fluxos.

Stock (1998), com relação à LR, engloba também aspectos ligados à redução e ao reaproveitamento de materiais, alegando que é o termo comumente utilizado para se referir ao papel da logística no retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de matérias, disposição de resíduos, reforma, reparo e remanufatura.

A logística reversa pode ser definida como a parte da logística que objetiva relacionar tópicos como: redução; conservação da fonte; reciclagem; substituição; e descarte às atividades logísticas tradicionais de compras, como suprimentos, tráfego, transporte, armazenagem, estocagem e embalagem (Lambert, 1998).

Usualmente pensamos em logística como o gerenciamento do fluxo de materiais do seu ponto de aquisição até o seu ponto de consumo. No entanto, existe também um fluxo logístico reverso, do ponto de consumo até o ponto de origem, que precisa ser gerenciado.

1.1 Os impactos da falta de logística reversa no meio ambiente

O Brasil é um grande gerador de resíduos sólidos do mundo. Segundo Panorama dos Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), divulgado em 2019. Em 2018, foram produzidos mais de 79 milhões de toneladas de resíduos, um aumento que equivale 1% em relação ao ano anterior. Dessa quantidade de lixo gerada, 92% são destinados para a coleta seletiva.

Um dos maiores erros no meio ambiente é a produção do lixo gerada pelos humanos. A cada ano são produzidos milhões de toneladas de lixo, contendo vários materiais recicláveis como vidros, papéis, latas e dentre outros.

Reaproveitando os resíduos antes de serem descartados de forma incorreta, o acúmulo desses resíduos no meio ambiente diminui e ajuda a poluição ambiental a cessar, ajudando também na qualidade de vida das pessoas (Fadini; Fadini, 2005).

Segundo Leite (2003), o aumento do interesse nesse ramo se deu pela crescente preocupação com o meio ambiente e acima disso, com a preocupação de atender aos desejos dos clientes e reduzir custos. Através das legislações ambientais, as empresas têm obrigação em fazer estudos de descarte de materiais para não prejudicar o meio ambiente.

Segundo Andrade, Ferreira e Santos (2009), os principais fatores que motivam as empresas a implementarem a LR são: legislação, razões competitivas, melhoria da imagem corporativa, revalorização econômica, renovação de estoques, ganhos econômicos, responsabilidade socioambiental, recuperação de ativos e/ou de valor, e prestação de serviços diferenciados.

A tendência de que a legislação ambiental se direciona no sentido de tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos. Isto quer dizer, ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos clientes e do impacto que estes produzem no meio ambiente.

Uma segunda visão desse cenário diz respeito ao aumento da consciência ecológica dos consumidores que esperam que as empresas reduzam os impactos negativos causados por suas atividades geradas ao meio ambiente. Isto tem causado ações por parte de algumas empresas que visam comunicar a sociedade uma imagem institucional “ecologicamente correta”.

2 Resíduos sólidos no Brasil

Um aspecto importante sobre a questão dos resíduos sólidos no Brasil, a despeito dos esforços do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), que possui levantamentos oferecidos pelas prefeituras, é que os dados disponíveis são precários, desatualizados e, mais significativo, é que os municípios, em sua grande maioria, sequer têm instrumentos ou mecanismos para a geração de dados satisfatórios (Eigenheer, 1999a).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) os define como “todo material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade”. O descarte desse resíduo não significa que ele não tem mais valor, mas sim que não é mais necessário para quem o descartou.

A PNRS tem o papel de definir a gestão integrada e gerenciamento sobre a distribuição de resíduos sólidos. Sendo citado pela PNRS a logística reversa, para os bens de pós-venda e pós consumo, que a responsabilidade pelo recolhimento destes produtos é dos próprios fabricantes.

A média de geração de resíduos sólidos urbanos no país, segundo projeções do SNIS (2010) da Abrelpe (2009), varia de 1 a 1,15 kg por hab./dia, padrão próximo aos dos países da União Europeia, cuja média é de 1,2 kg por dia por habitante. Para a Abrelpe, enquanto o crescimento populacional foi de apenas 1% entre os anos de 2008 e 2009, a geração per capita apresentou um aumento real de 6,6% na quantidade de resíduos domiciliares gerados, o que demonstra a ausência de ações com o objetivo de minimizar a geração de resíduos (Abrelpe, 2009).

O país gerou mais de 57 milhões toneladas de resíduos sólidos em 2009, crescimento de 7,7% em relação ao volume do ano anterior. As capitais e as cidades com mais de 500 mil habitantes foram responsáveis por quase 23 milhões de toneladas de RSU dia (Abrelpe, 2009).

A matéria orgânica gerada nas residências representa mais de 50% da massa do lixo coletado e disposto em aterros sanitários, e apenas 3% são aproveitados em processos de compostagem (Cempre, 2010). Vinda em geral, do desperdício de alimentos, a matéria orgânica, quando depositadas em aterros sanitários, ao se decompor, emite gases de efeito estufa e contribui para o aquecimento global e as mudanças climáticas vivenciadas nos dias atuais.

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários tem aumentado ao longo dos últimos anos no país (IBGE, 2010). Enquanto no ano 2000, 17,3% dos municípios utilizavam aterros sanitários para a destinação final, em 2008, passaram para 27,7%. No entanto, cerca de metade dos 5.564 municípios brasileiros ainda dispõem em lixões, e o percentual de cidades que dispõem em aterros controlados permaneceu praticamente estagnado nos oito anos, 22,3% (2000) e 22,5% (2008). A crescente redução da disposição em lixões, verificada entre os anos 2000 e 2008, deve-se ao fato de as 13 maiores cidades, com população acima de um milhão de habitantes, coletarem mais de 35% de todo o lixo urbano do país e terem seus locais de disposição final adequados.

2.1 Classificação de resíduos sólidos

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei no 12.305/10:

Os resíduos sólidos têm sua classificação dividida quanto à origem (domiciliares, limpeza urbana, sólidos urbanos, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, serviços públicos de saneamento básico, indústrias, serviços de saúde, construção civil, atividades agrossilvopastoris, serviços de transporte, mineração) e quanto à periculosidade (perigosos e não perigosos).

A NBR 10.004 da ABNT (BRASIL, 2004), os resíduos sólidos podem ser classificados em:

Classe I: Perigosos, no qual incluem todos os resíduos que apresentam características físicas químicas ou infectocontagiosas, que podem apresentar riscos tanto a saúde coletiva de um local, simultaneamente ou não à riscos ou agravos ao meio-ambiente, como os produzidos pelos laboratórios que efetuam atividades experimentais com produtos químicos.

Classe II A: Não inertes, incluem os resíduos sólidos ou mistura de resíduos sólidos e estes, não se enquadram na classe I nem na classe II B, pois as principais características são a combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade de água, ou seja, constituem basicamente resíduos domésticos como os produzidos em cozinhas e cantinas, além dos orgânicos e resíduos de madeira.

Classe II B: Inertes, compreende os resíduos sólidos que não apresentam riscos à saúde nem ao meio ambiente e se colocados em contato com água destilada ou deionizada em uma temperatura ambiente, os seus componentes solubilizados não apresentarão

concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, por exemplo, ferro, aço, isopor, borrachas, latas de alumínio e vidros.

A disposição inadequada dos resíduos, caracterizada pela simples descarga sobre o solo ou águas, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública, interfere na qualidade de vida da população. Este processo provoca diversos tipos de poluição: a visual (em virtude do local onde é disposto), a do ar (com as emissões de poeiras, gases e mau cheiro), a da água e a do solo (com a decomposição da matéria orgânica presente no resíduo que gera o chorume) (Cisam, 2006; Oliveira; Feichas, 2007).

3 Os desafios da coleta seletiva dos resíduos sólidos

A coleta seletiva de resíduos sólidos tem aumentado de 58 municípios que a praticavam em 1989, para 451 em 2000, e foram identificados 994 em 2008. Em 653 municípios, a coleta seletiva é operada pelo município em conjunto com catadores organizados em cooperativas e associações, e em 279 municípios, por catadores atuando de forma isolada (IBGE, 2010). Esse crescimento resulta especialmente da política na esfera federal, na qual o modelo de coleta seletiva prevalecente é baseado na viabilização da prestação do serviço de coleta seletiva formal dos municípios por meio da contratação de organizações de catadores (Besen, 2011; Dias, 2009).

No entanto, foram identificados 8.533 catadores, entre os quais 152 menores de 14 anos, trabalhando rotineiramente em cerca de 70 lixões e/ou aterros (SNIS, 2010).

A maioria dos catadores trabalha de forma independente em condições precárias de segurança e de saúde nas ruas da cidade. Os resíduos domiciliares são dispostos na rua para a coleta em sacos plásticos, em sua grande maioria entre 30 e 100 litros de capacidade, porém é frequente que a população disponha de materiais aproveitáveis como jornais e papelão separadamente. A grande maioria dos catadores usa carrinhos ou carroças e carrega em média cerca de 500 kg, podendo chegar até a 800 kg, e coleta nas regiões residenciais e comerciais que descartam mais recicláveis (Instituto Pólis, 2009). Alguns grupos de catadores dispõem de caminhões para a coleta.

4 Plano de gerenciamento de resíduos sólidos

Na elaboração deste plano, a preocupação interinstitucional dos geradores dos resíduos, do poder público e da legislação vigente, deve ser de forma assídua comum

conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Com isso, o gerenciamento de resíduos sólidos, terá o potencial de mitigar os impactos oriundos do descarte inadequado dos resíduos (Gerber; Pasquali; Bechara, 2015).

Com isso, o gerenciamento deverá atender aos seguintes princípios:

- Prevenção da geração;
- Minimização dos resíduos gerados;
- Reutilização, a reciclagem e a recuperação ambientalmente segura;
- O tratamento ambientalmente seguro e a disposição final ambientalmente segura.

A separação de resíduos sólidos na fonte, com a participação de todos os setores, deve ser realizada na comunidade. Entretanto, prevê-se que a quantidade de resíduos sólidos aumentará, se as operações ineficientes continuarem a persistir (Intahphuak *et al.*, 2017).

Neste contexto, a PNRS recomenda que um Plano de Gerenciamento de Resíduos contemple: o inventário de resíduos a partir da origem, o volume, a caracterização e a classificação; os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento temporário, transporte, reciclagem, recuperação, reutilização, tratamento e disposição final, conforme a classificação, e indicar os locais onde essas atividades serão implementadas (Brasil, 2010).

4.1 Coleta seletiva

A coleta seletiva consiste na separação de materiais recicláveis, como; plásticos, vidros, papéis, metais e outros, nas várias fontes geradoras residências, empresas, escolas, comércio, indústrias e unidades de saúde, tendo em vista a coleta e o encaminhamento para a reciclagem. Esses materiais representam cerca de 30% por cento da composição do lixo domiciliar brasileiro, que na sua maior parte é composto por matéria orgânica (IBGE, 2001).

Segundo Waite (1995), entre as vantagens ambientais da coleta seletiva destacam-se: a redução do uso de matéria-prima virgem e a economia dos recursos naturais

renováveis e não renováveis; a economia de energia no reprocessamento de materiais se comparada com a extração e produção a partir de matérias-primas virgens e da valorização das matérias-primas secundárias, e a redução da disposição de lixo nos aterros sanitários e dos impactos ambientais decorrentes. Os materiais recicláveis tornaram-se um bem disponível e o recurso não natural em mais rápido crescimento.

Cabe também ressaltar a valorização econômica dos materiais recicláveis e seu potencial de geração de negócios, trabalho e renda. A coleta seletiva, além de contribuir significativamente para a sustentabilidade urbana, vem incorporando gradativamente um perfil de inclusão social e geração de renda para os setores mais carentes e excluídos do acesso aos mercados formais de trabalho (Singer, 2002)

Dessa forma, diminui o volume de materiais com destino aos aterros sanitários ou lixões e, contribui para uma economia de recursos naturais como; petróleo, madeira, alumínio, ferro, aço, água e energia. Também pode ser uma opção de renda pela comercialização dos materiais passíveis de reutilização ou reciclagem.

No contexto deste processo, é extremamente importante não esquecer que a responsabilidade legal pelos resíduos gerados, é de quem os gera (Szabó, 2010). Devido à ocorrência de tais problemas, surge uma busca por novas tecnologias que possam auxiliar na redução, ou na resolução dos impactos ambientais gerados, o que torna a coleta seletiva, uma etapa imprescindível neste contexto. Embora o assunto em questão seja totalmente atual e polêmico, e cheio de argumentos de natureza ética, a filosofia moral acadêmica tem ministrado pouca atenção (Almeida, 2013; Rocha, 2013).

4.1.2 Educação Ambiental

A Lei 9.795/99 define, logo em seu primeiro artigo, educação ambiental como sendo:

Os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Ramos (2001), em seu estudo, afirma que a educação ambiental pode assumir “uma parte ativa de um processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução dos problemas, e como construção de novos sentidos e nexos para a vida”. Pode-se dizer que a educação ambiental constitui uma forma abrangente de educação, na qual o propósito é atingir a maior parcela possível de cidadãos, por meio de

um processo pedagógico participativo e permanente, que procure inculcar no educando uma consciência crítica das mais diversas problemáticas ambientais (AMBIENTE BRASIL, 2008).

A 13ª Conferência de Tbilisi (1997) recomenda que a educação ambiental, no caso das universidades, necessita romper com os modelos tradicionais de Educação e, desse modo: encorajar a aceitação da interdisciplinaridade com o intuito de selecionar problemas ambientais nas mais diversas áreas do desenvolvimento, desenvolver materiais pedagógicos locais, vindo a abandonar o conteúdo tecnicista da educação tradicional, estabelecer cooperações locais, nacionais e internacionais, no sentido de promover capacitação humana e troca de experiências. Isto é muito relevante, porque, como dito, os equívocos ambientais ocorrem de forma global e não somente em uma determinada área.

Juntamente com a educação ambiental, pode-se destacar a definição de visão socioambiental. Para Carvalho (2004, p. 37):

A visão socioambiental orienta-se por uma racionalidade complexa e interdisciplinar e pensa o meio ambiente não como sinônimo de natureza intocada, mas como um campo de interações entre a cultura, a sociedade e a base física e biológica dos processos vitais, no qual todos os termos dessa relação se modificam dinamicamente e mutuamente.

Neste contexto, com a falta de sensibilização da população em relação a alocação adequada de resíduos sólidos e o crescente consumo de bens materiais, o descarte indevido desses objetos, é corriqueiro, no qual ocasiona a poluição do solo e lençol freático. Portanto, a criação de políticas internas nas instituições públicas e privadas, como; campanhas educativas, tem a importância de sensibilizar usuários e consumidores para a necessidade quanto a descartar adequadamente os resíduos, o que evitará danos ao meio ambiente e a saúde humana de forma sustentável e promissora quanto à qualidade socioambiental (Oliveira *et al.*, 2013).

Considerações Finais

Um dos meios para solucionar o problema da geração e aumento dos resíduos sólidos, é obrigatório planejar e gerenciar devidamente as ações que assegurem, bem-estar, saúde, economia de recursos públicos e melhoria da qualidade de vida contínua das gerações atuais e as porvir. Colocando em consideração a grande diversidade quanto à origem dos resíduos, existem a necessidade de adequar os modelos para o gerenciamento, visando a possibilidade de reciclagem dos resíduos sólidos, ou quando já

em processo de utilização, promover o destino de forma adequada. Consoni *et al.* (2000) sugerem que as principais informações necessárias ao planejamento do gerenciamento dos resíduos municipais são: a taxa de geração por habitante (kg.habitante.-dia.-), composição física, densidade aparente, umidade, teor de materiais combustíveis e incombustíveis, poder calorífico, composição química e teor de matéria orgânica.

O gerenciamento integrado dos resíduos deve começar pelo conhecimento de todas as características destes, pois muitos fatores influenciam sua composição, tais como: o número de habitantes do município, poder aquisitivo da população, condições climáticas, hábitos e costumes da população e nível educacional (Jardim *et al.*, 2010).

Entender a origem das matérias-primas utilizadas, para onde irão os seus produtos fabricados, e os resíduos de processo, bem como os efeitos das emissões geradas para o meio ambiente, dessa forma, entender o ‘ciclo de vida’ do produto produzido e consumido, é um passo de importante para o gerenciamento efetivo.

Todo o produto consome algum recurso da natureza, ao mesmo tempo em que devolve ao meio ambiente algum tipo de emissão atmosférica, efluentes líquidos e/ou resíduos sólidos durante o seu processo produtivo (Mourad *et al.*, 2002). Contudo, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos domiciliares, os materiais que compõem os resíduos produzidos diariamente podem ser reaproveitados e/ou reciclados, dentro do processo de consumo.

Dessa forma, as atitudes de diversos administradores públicos, devem passar pelo ponto de vista social, econômico e ambiental. No entanto, para o empresário muitas vezes não é vantajoso desenvolver ações de resgate destes resíduos.

Atualmente são produzidos novos tipos de embalagens e produtos descartáveis, eles são gerados e finalizam sua vida útil no armazém municipal de resíduos sólidos urbanos ou na natureza de forma incorreta. Cabe a cada município inserir em seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, as ações relativas ao seu manejo, englobando aspectos referentes à geração, manuseio, condições, logística e disposição final, intuito de zelar a saúde pública e do meio ambiente.

Referências

ANDRADE, E. M.; FERREIRA, A. C.; SANTOS, F. C. A. Tipologia de sistemas de logística reversa baseada nos processos de recuperação de valor. *In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO. LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS*, 12., *Anais[...]*. São Paulo: FGV: EAESP, 2009.

BESEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores**: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade. 2011. 275 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

CARVALHO, I. C. M. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. *In*: LAYRARGUES, P. P. (Org.). **Identidades da Educação Ambiental brasileira**. Brasília, DF: MMA, 2004. p. 25-37.

CETESB. **Logística Reversa**. 2015. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/logisticareversa/>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

CISAM - Conselho Intermunicipal de Saneamento Ambiental. **Manual de saneamento rural**. Uberlândia: CISAM/AMVAP, 2006.

CONSONI, A. J.; SILVA, I. C.; GIMENEZ FILHO, A. Disposição final do lixo. *In*: D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Cempre, 2000. p. 251-291.

CONTA AZUL BLOG. **O que é logística reversa**: do conceito à prática de uma pequena empresa. 2022. Disponível em: <https://blog.contaazul.com/o-que-e-logistica-reversa-do-conceito-a-pratica-de-uma-pequena-empresa>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

DORNIER, P. P.; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações Globais**. São Paulo: Editora Atlas, 2000.

ECYCLE. **Logística Reversa o que é e Importância**. 2013. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/3692-logistica-reversa.html>>; Acesso em: 2 abr. 2022.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A.; ADLER, R. R. **Reciclagem**: mito e realidade. Rio de Janeiro: UFF, 2005.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. **Lixo**: desafios e compromissos. Disponível: <http://qnesc.sbq.org.br/online/cadernos/01/lixo.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2022.

GERBER, D.; PASQUALI, L.; BECHARA, F. C. Gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e rurais. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 6, n. 1, p. 293-306, maio 2015.

IBAMA. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010**. 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/residuos/control-de-residuos/politica-nacional-de-residuos-solidos-pnrs>. Acesso em: 12 jun. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Palmitos. 2000/2008.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2008. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO PÓLIS. Dimensões de gênero no manejo de resíduos domésticos em urbanas e peri urbanas. Relatório FASE 1 – diagnóstico rápido, lixo e resíduos na cidade de São Paulo. São Paulo: Instituto Pólis, 2009.

INTAHPHUAK, S. *et al.* Religion role on community movement for solid waste management. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**, Philadelphia, v. 43, n. 4, p. 321-327, mar. 2017

JARDIM, N. S.; WELLS, C. (Coords.) 1995. Lixo municipal – Manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 278 p. (IPT – Publicação, 2163).

LAMBERT, D.; STOCK, J.; VANTINE, J. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

LEITE, P. R. Da logística empresarial à logística reversa. **Revista Banas Qualidade**, n. 169, p. 38-43, jun. 2006.

LEITE, P. R. Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

MEU RESÍDUO. **A classificação de resíduos sólidos segundo a ABNT NBR 10004/2004**. 2015. Disponível em: <https://meuresiduo.com/categoria-1/a-classificacao-de-residuos-solidos-segundo-a-abnt-nbr-10004-2004/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

D'ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. (Coord.). **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: Cempre, 2000.

O DESCAMINHOS DO LIXO. Disponível: <https://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

OLIVEIRA, E. L. *et al.* Logística reversa: uma análise do descarte de baterias e celulares nos pontos de coleta da Claro em Chapecó – SC. *In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, 2., Anais[...]*, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://revistas.unama.br/index.php/aos/article/viewFile/66/pdf>. Acesso em: 2 jul. 2022.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. **Gestão de Resíduos Sólidos em São Paulo**: desafios da sustentabilidade. 2012. Disponível em: <https://tratamentodeagua.com.br/artigo/gestao-de-residuos-solidos-em-sao-paulo-desafios-da-sustentabilidade/#:~:text=A%20m%C3%A9dia%20de%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de,kg%20por%20dia%20por%20habitante>. Acesso em: 12 jun. 2022.

ROGERS, D.; TIBBEN-LEMBKE, R. An examination of reverse logistics practices. **Journal of Business Logistics**, v. 22, n. 2, p. 129-148, 2001.

SILVA, M. P.; RIBEIRO, H. Grupos de catadores autônomos na coleta seletiva do município de São Paulo. **Cadernos Metrôpole**, n. 21, p. 261-79, 2009.

SINGER, P. A recente ressurreição da economia solidária no Brasil. *In*: SANTOS, B. de S. (Org.). **Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; 2002. p. 81-126.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Programa de modernização do setor de saneamento: diagnóstico da gestão e manejo de resíduos sólidos urbanos – 2008. Brasília, DF: MCidades, SNSA, 2010.

SZABÓ, A. M. J. **Educação ambiental e gestão de resíduos**. 3. ed. São Paulo: Rideel, 2010.

VGR RESÍDUOS. **Logística Reversa: gerando valor para o seu resíduo**. 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/logistica-reversa-gerando-valor-para-o-seu-residuo/>>. Acesso em: 10 abr. 2022.

WAITE, R. **Household waste recycling**. London: Earthscan Publications, 1995.