

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM EDUCAÇÃO
AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE

ISABELA MIRANDA SALGADO DE SOUZA

LEVANTAMENTO DAS POSSIBILIDADES DE DESTINAÇÃO DOS RCDs

Ibatiba
2020

ISABELA MIRANDA SALGADO DE SOUZA

LEVANTAMENTO DAS POSSIBILIDADES DE DESTINAÇÃO DOS RCDs

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade.

Orientador: Prof. Dr. Juscelino Alves Henriques

Ibatiba
2020

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Ifes - Campus Ibatiba)

S729I Souza, Isabela Miranda Salgado de, 1990-
Levantamento das possibilidades de destinação dos RCDs /
Isabela Miranda Salgado de Souza. - 2020.
36 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Juscelino Alves Henriques.

Monografia (especialização) - Instituto Federal do Espírito Santo, Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental e Sustentabilidade, 2020.

1. Educação Ambiental e Sustentabilidade - Monografias. 2. Materiais de construção. 3. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.). 4. Desenvolvimento sustentável. 4. Gestão integrada de resíduos sólidos. I. Henriques, Juscelino Alves. II. Instituto Federal do Espírito Santo. Campus Ibatiba. III. Título.

CDD 363.7

ISABELA MIRANDA SALGADO DE SOUZA

LEVANTAMENTO DAS POSSIBILIDADES DE DESTINAÇÃO DOS RCDs

Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação *Lato sensu* em Educação Ambiental e Sustentabilidade do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba, como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental e Sustentabilidade

Aprovado em: 25 de junho de 2020

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Juscelino Alves Henriques
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba Orientador

Prof. Dr. Maria
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba
Membro Interno

Prof. Dr. Alessandra Cunha Lopes
Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Alegre
Membro Externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter-me dado à oportunidade de realizar esse trabalho, a minha família que me apoiou, e esteve comigo durante essa caminhada.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Ibatiba.

Aos Mestres, que serviram como fonte de inspiração.

Aos meus amigos que acreditaram no meu sonho e sempre me apoiaram.

RESUMO

A destinação dos resíduos gerados no processo da construção e demolição civil é um problema ambiental sério, pois os resíduos sólidos da construção civil pela maioria das vezes, não possuem um tratamento adequado, apesar das leis e normas vigentes no Brasil. A crescente execução de obras no Brasil nos últimos anos trouxe uma realidade preocupante no que diz respeito à quantidade de resíduos gerados na construção civil, principalmente nas cidades de médio e grande porte que não possuem destinação correta com menos impacto para o rejeito produzido, gerando um alerta em função das questões ambientais, econômicas e sociais. O presente estudo tem como objetivo principal demonstrar as informações sobre os resíduos de construção e demolição - RCD bem como analisar qual o destino dos resíduos gerados na construção civil, através de uma pesquisa bibliográfica se apoiando na prerrogativa de como a construção civil pode instalar uma obra e como os resíduos sólidos são descartados sem que haja complicações na área de seu canteiro de obras à sociedade, ao meio ambiente e à economia local. Concluiu-se que a destinação com menos impacto ao meio ambiente seria a reciclagem, porém é inviável economicamente para construções em pequena escala sem incentivo do governo, sendo assim, o aterro se torna o destino mais utilizado, legal e barato pela área da construção civil.

Palavras-chave: Resíduos. Construção Civil. Reciclagem. Gestão. Reutilização.

ABSTRACT

The destination of the residues generated in the construction and civil demolition process is a serious environmental problem, since solid residues from civil construction most of the time, do not have an adequate treatment, despite the laws and norms in force in Brazil. The growing execution of works in Brazil in recent years brought a worrying reality with regard to the amount of waste generated in civil construction, mainly in medium and large cities that do not have a correct destination with less impact for the waste produced, generating a alert due to environmental, economic and social issues. The present study has as main objective to demonstrate the information about construction and demolition waste - RCD as well as to analyze the destination of the residues generated in the civil construction, through a bibliographic research based on the prerogative of how the civil construction can install a work and how solid waste is disposed of without complications in the area of its construction site to society, the environment and the local economy. It was concluded that the destination with the least impact on the environment would be recycling, but it is economically unfeasible for small-scale construction without government incentive, so the landfill becomes the most used, legal and cheap destination for the construction industry.

Keywords: Waste. Construction. Recycling. Management. Reuse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Geração de RSU no Brasil	14
Figura 2 – Coleta de RSU no Brasil	15
Figura 3– Fluxograma de decisões sobre as disposições de resíduos	18
Figura 4 – Disposição final de RSU por destinação (toneladas/dia).....	21
Figura 5 – Disposição final de RSU coletados no Brasil (toneladas/dia).....	22
Figura 6 – Hierarquia no gerenciamento dos resíduos sólidos do Brasil.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quantidade de RSU coletada nas regiões e no Brasil	16
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Soluções e destinações dos RCD.....	23
Quadro 2 – Finalidade dos resíduos de construção e demolição quanto ao aproveitamento, segundo cada autor.....	25
Quadro 3 – Linha do tempo da legislação sobre resíduos sólidos e temáticas afins	27

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	12
3 RESÍDUOS	13
3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS	13
3.2 GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	13
3.3 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS	16
3.4 DISPOSIÇÃO FINAL	19
3.4.1 Locais de descartes de resíduos sólidos	20
4 RECICLAGEM/REAPROVEITAMENTO DOS RCDS E SUAS DIFICULDADES ..	24
5 LEGISLAÇÃO	28
5.1 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
7 REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

A construção civil é uma atividade fundamental para o desenvolvimento econômico e social no mundo. Por outro lado, é responsável por uma parcela considerável na geração de resíduos sólidos produzidos nas cidades. A denominação genérica de resíduos de construção e demolição – RCD, vem da grande quantidade desse resíduo oriundo do processo construtivo das atividades nos canteiros de obra e serviços de demolição (PINTO; GONZÁLES 2005).

A história dos resíduos sólidos parece se confundir com a própria história do homem urbano, desde que o ser humano começou a expandir seu desenvolvimento pelas cidades, houve a necessidade de descarte desses resíduos. Com o avanço da tecnologia de construção, começou uma fase mais agravante, pois os resíduos de construção civil impactam diretamente a região onde se instala um canteiro de obras. (EVANGELISTA *et al.*, 2010).

De acordo com Cruz (2009), esses impactos não são só de ordem ambiental, como também de ordem econômica e social, porque quando uma obra é instalada em um lugar afeta diretamente o solo, a paisagem, as pessoas que vivem no entorno, assim como a economia do lugar, aumentando custos da limpeza pública, gerando poluição visual, poluição dos córregos e dentre outros problemas.

Segundo Lima e Silva (2016), um dos meios de evitar essas disposições ilegais bem como reduzir o volume de materiais nos aterros e criar uma fonte de renda do setor, é através da reciclagem do RCD, por exemplo, na confecção de elementos pré-moldados, na execução de camadas em estruturas de pavimentos, argamassa de assentamento e revestimento, concretos, serviços de drenagem, fabricação de pré-moldados, entre outros.

As empresas da construção civil, aos poucos, vêm implantando em seu gerenciamento organizacional a sustentabilidade, que atualmente encontra-se muito em destaque e que se torna um diferencial às empresas que implantam seu conceito. Porém, muitas ainda são relutantes e acabam por interferir de maneira ‘irresponsável’ no meio ambiente local de uma cidade ou região (EVANGELISTA *et al.*, 2010).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente determina que os geradores (fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo) são os responsáveis pelo resíduo produzido e que o objetivo prioritário deve ser a não geração e, caso isto não seja possível, deve-se considerar a redução, reutilização, reciclagem e disposição final.

Em 2010, a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) elaborada para o enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos, os quais podem ser reutilizados (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) ou destinados adequadamente (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

A destinação correta de materiais gerados nas obras é uma solução que pode reduzir custos, além de resultar ganhos ambientais, econômicos e sociais, de forma que sejam assegurados a qualidade, quantidade e o custo de uma construção e sua manutenção.

O estudo visa uma pesquisa bibliográfica que segundo Boccato (2006), a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricas publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas, que sobre o tema proposto - Destinação dos resíduos de construção e Demolição – são encontrados. Se apoiando a prerrogativa de como a construção civil pode instalar uma obra e como os resíduos sólidos são descartados sem que haja complicações na área de seu canteiro de obras à sociedade, ao meio ambiente e à economia local.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Demonstrar as informações sobre os resíduos de construção e demolição bem como analisar qual o destino dos resíduos gerados na construção civil.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Levantar como se dá a destinação dos resíduos sólidos gerados em construções;
Abordar as principais leis ou normas de destinação de resíduos sólidos no Brasil;
Identificar as formas gerenciamento adequado de resíduos sólidos no meio ambiente;
Abordar as principais leis ou normas de destinação correta, para gerar menos impacto ao meio ambiente.

3 RESÍDUOS

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Entulho é um termo bastante amplo, então utiliza-se a denominação ‘resíduo da construção e demolição’, direcionado aos resíduos de atividades da construção e demolição compõem-se de restos de materiais gerados nessas atividades: tijolos, concreto, argamassa, madeira, aço, telhas, azulejos, cal, gesso etc. (CRUZ, 2009).

Então “resíduo” é o termo muitas vezes utilizado para significar a sobra em um processo produtivo, ou seja, são resultantes dos processos de produção, transformação, utilização ou consumo, oriundos de atividades humanas, de animais ou fenômenos naturais, cuja destinação deverá ser ambientalmente adequada (CRUZ, 2009).

Apesar dos resíduos da construção civil não estarem relacionados na NBR 10.004 (ABNT, 2004a) mais especificamente, os mesmos estão inclusos dentro das atividades industriais, bem como nas atividades originados de serviços. Porém em 2002 a resolução 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, direcionou o tema, como uma resolução específica para o correto manuseio dos resíduos gerados na construção civil, para se eliminar ou mitigar os impactos ambientais com a atividade (CONAMA, 2002).

A Resolução CONAMA 307/2002 definiu resíduos da construção civil em seu Art. 2º:

I. Resíduo da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

3.2 GERAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Os RCD são tratados pelos civis como lixo comum, porem o grande volume na

natureza desse material que é muito mais resistente a degradação, aumenta o impacto ao se destinar erroneamente. O mercado da construção civil brasileira possui duas realidades distintas: a realização de grandes obras, sejam as mesmas de infraestrutura ou de edificações e a outra realidade contempla pequenas obras e reformas (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO, 2015).

Enquanto no primeiro caso há toda uma estrutura profissional especializada envolvida, no segundo caso, de acordo com uma pesquisa com entrevistas realizadas entre 9 e 12 de junho de 2015 pela DataFolha, 85,4% das obras de reforma residencial são executadas sem a presença de um arquiteto ou engenheiro, profissionais detentores de informação correta sobre o destino do RCD (CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO, 2015).

De acordo com Bérrios (2013) as causas da geração dos resíduos na atividade da construção civil são:

- A falta de qualidade dos bens e serviços, podendo isto dar origem às perdas de materiais, que saem das obras na forma de entulho;
- A urbanização desordenada que faz com que as construções passem por adaptações e modificações gerando mais resíduos;
- O aumento do poder aquisitivo da população e as facilidades econômicas que impulsionam o desenvolvimento de novas construções e reformas;
- Estruturas de concreto mal concebidas que ocasionam a redução de sua vida útil e necessitam de manutenção corretiva, gerando grandes volumes de resíduos;
- Desastres naturais, como avalanches, terremotos e tsunamis;
- Desastres provocados pelo homem, como guerras e bombardeios (BÉRRIOS, 2013, p.5).

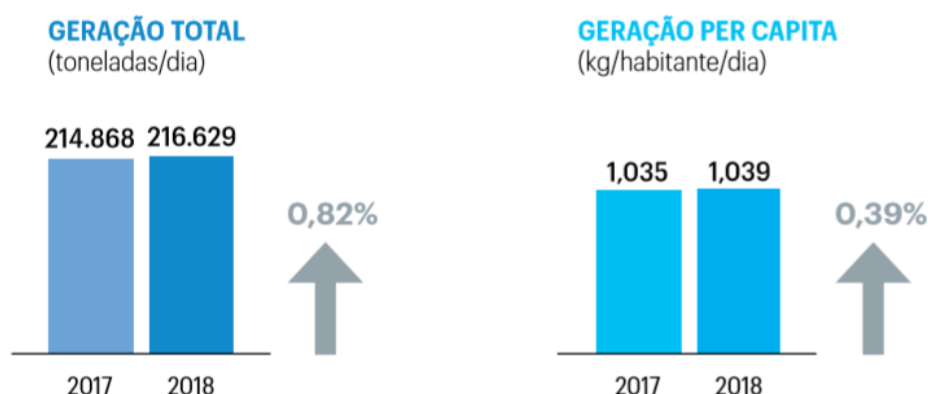
Cruz (2009, p.14) afirma ser importante que:

[...] a geração dos resíduos da construção é de forma difusa e se concentra na sua maior parcela no pequeno gerador, cerca de 70% do resíduo gerado, provenientes de reformas, pequenas obras e nas obras de demolição, em muitos casos coletados pelos serviços de limpeza urbana. Os 30 % restantes são provenientes da construção formal.

Sendo as reformas o maior causador de destinação incorreta, onde os responsáveis são pessoas físicas, onde contratam carroceiros ou transportadores clandestinos para descarte, cria-se um ciclo pois a destinação em local improprio necessita-se da limpeza pelo poder público gerando custos altos.

Em termos de números, um estudo da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2019) apresenta a quantidade coletada de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU em 2018, seus dados são somados aos resultados do ano de 2017 e para chegar em números nacionais foram somadas as projeções de cada região do país, exceto quando foram indicados de outro modo. “Os dados revelam que, em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior” (ABREPEL, 2019, p.11). A figura 1 ilustra a geração de RSU no Brasil diariamente entre os anos de 2017 e 2018, a qual aumentou quase 1% e chegou a 216.629 toneladas diárias. Como a população também cresceu no período (0,40%), a geração per capita teve elevação um pouco menor (0,39%). Isso significa que, em média, cada brasileiro gerou pouco mais de 1 quilo de resíduo por dia.

Figura 1 – Geração de RSU no Brasil



Fonte: Abrelpe, (2019).

Outro fator que vale a pena destacar na geração desse tipo de resíduo é em relação ao comprometimento das construtoras, bem como o nível tecnológico e social e cultural da região, pois tem-se uma qualificação de mão de obra elevada, utilização de material de qualidade, adotando processos produtivos e controle eficientes.

A grande quantidade de resíduos gerados na construção civil demonstra a falta de maturidade nos processos produtivos utilizados no Brasil. E precisa-se de empenho maior das autoridades, empresas, indústrias e universidades. A reutilização e reciclagem desse entulho, bem como a falta de conhecimento técnico é um dos

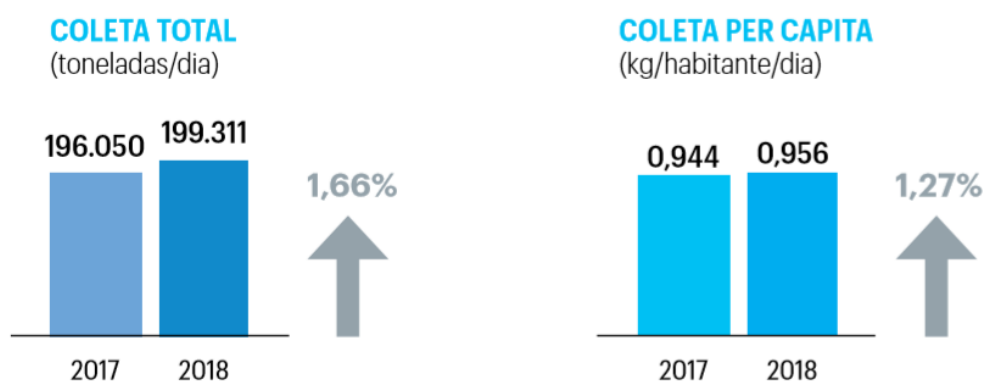
potenciais no grande volume gerado. A geração vem de uma cadeia produtiva que engloba setores como o da extração da matéria prima, onde se produz o material, até a utilização e execução da construção.

3.3 COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

ABRELPE (2018, p.11). Do total de 79 milhões de toneladas gerados, 92% (72,7 milhões) foi coletado. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017: ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Por outro, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração.

A figura 2 representa o volume coletado, fica evidente o crescimento, que é maior que a geração, atingindo 199.311 toneladas por dia. Houve expansão em todas as regiões do Brasil, com exceção do Nordeste (a única em que a população encolheu entre 2017 e 2018, segundo as estimativas do IBGE).

Figura 2 – Coleta de RSU no Brasil



Fonte: Abrelpe, (2019).

Na pesquisa da ABRELPE (2019) identificou que,

Para fazer frente a todos os serviços de limpeza urbana no Brasil, os municípios aplicaram mensalmente, em média, R\$ 10,15 por habitante. Tais serviços empregaram diretamente, em vagas formais de trabalho, 332 mil pessoas no período – um recuo de 1,4% em relação a 2017. O mercado de limpeza urbana movimentou recursos correspondentes a R\$ 28,1 bilhões no país, queda de 1,28% na comparação com o ano anterior (ABRELPE, 2019, p.13).

Nota-se então um grande problema vivido pela indústria da construção civil e cabe a toda sociedade e poder público gerenciar de forma correta todo resíduo gerado. Pois, segundo ABRELPE (2019), 79 milhões de toneladas de resíduos foram geradas em 2018, sendo 380kg/ano foi a geração média de RSU por pessoa.

A coleta dos resíduos de construção deve ser feita periodicamente de forma constante obedecendo alguns critérios no que diz respeito à logística adotada, sendo preferencialmente encaminhada para ser reciclada, evitando assim a geração de problemas. O tipo dos resíduos, a disponibilidade de local e de mão de obra ditam a frequência da coleta (OLIVEIRA, 2016).

A tabela 1 apresenta proporção de coleta de cada região. A coluna 'população 2018' nos dá ciência da proporção coleta x população. É possível vê claramente que o nordeste obteve mais coleta em 2017 do que em 2018 e o Sudeste foi a região com maior aumento no índice de coleta

Tabela 1 - Quantidade de RSU coletada nas regiões e no Brasil

Regiões	2017		Participação no total (%)	População 2018	2018		Participação no total (%)
	RSU (toneladas/dia)	Total			RSU (toneladas/dia)	Total	
Norte	12.705		6,5%	18.182.253	13.069		6,6%
Nordeste	43.871		22,4%	56.760.780	43.763		22%
Centro-Oeste	14.406		7,3%	16.085.885	14.941		7,5%
Sudeste	103.741		52,9%	87.711.946	105.977		53,2%
Sul	21.327		10,9%	29.754.036	21.561		10,8%
BRASIL	196.050		100%	208.494.900	199.311		100%

Fonte: Abrelpe, (2019).

A coleta dos resíduos de construção deve ser feita periodicamente de forma constante obedecendo alguns critérios no que diz respeito à logística adotada, sendo preferencialmente encaminhada para ser reciclada, evitando assim a geração de problemas. O tipo dos resíduos, a disponibilidade de local e de mão de obra ditam a frequência da coleta (OLIVEIRA, 2016).

Transportar os resíduos adequadamente apresenta colaboração ambiental, econômica e preventiva. A forma correta do transporte precisa ser dividida em duas fases, dentro e fora da obra, para o encaminhamento correto dos RCD, seja para serem reciclados e reaproveitados ou para os aterros indicados pelo município.

Importante, levar em consideração o tipo de veículo que a empresa irá utilizar para o transporte, cujos os motoristas são qualificados para tal, quando não for realizado empresa geradora (OLIVEIRA, 2016).

Segundo Cruz (2009) cada resíduo precisa de uma forma apropriada de coletar e remover, como:

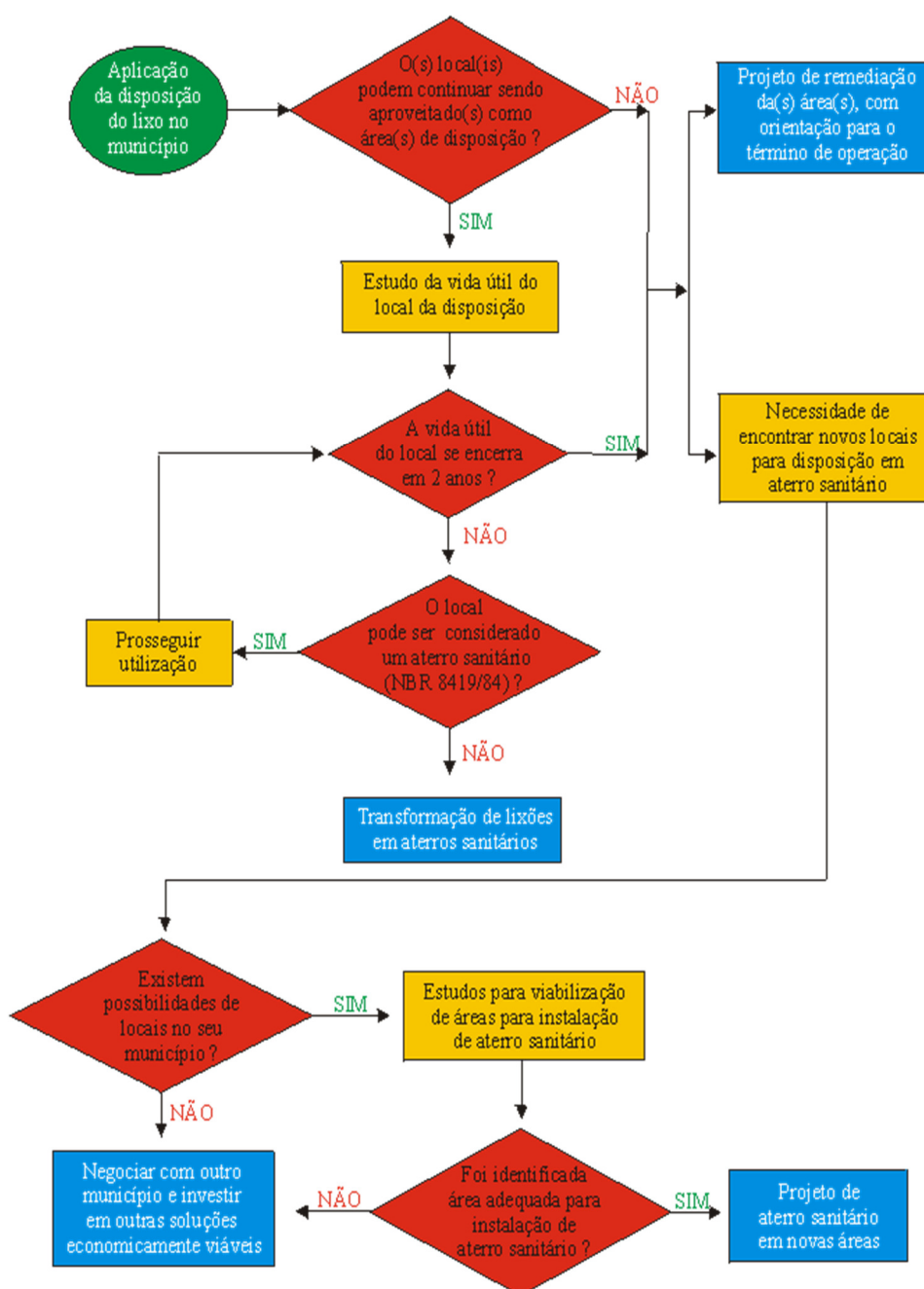
- Resíduos como blocos de concreto, blocos cerâmicos, outros componentes cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados. Solo, Gesso de revestimento, placas acartonadas. Sua remoção Caminhão com equipamento poli guindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
- Resíduo como Madeira. Remoção pelo Caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, sempre coberto com lona.
- Resíduos como Plásticos, papelão e papeis de escritório Serragem e EPS (isopor). Remoção por Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
- Resíduos como Metal, ferro, aço, fiação, arames. Remoção por Caminhão preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
- Resíduos como Telas de fachada e de proteção. Remoção por Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte.
- Resíduos como Materiais contaminados por resíduos perigosos (broxas, pincéis, trinchas, trapos, estopas etc.). remoção por Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto

Os serviços de limpeza dos municípios coletaram, em 2018, 122.012 toneladas desse tipo de resíduo por dia, um pequeno recuo ante 2017. A queda, registrada em todas as regiões, foi mais acentuada no Centro-Oeste (2,35%) – justamente onde o volume por habitante é maior (0,824 quilo por dia). Destaca-se que tais dados se referem à quantidade coletada pelos municípios. Como nessa área o responsável por recolher os resíduos é o gestor da obra, os números aqui apresentados refletem, em sua maioria, apenas aquilo que foi abandonado em vias e logradouros públicos (ABREPEL, 2019, p.35).

3.4 DISPOSIÇÃO FINAL

O Ministério do Meio Ambiente (2013) afirma que, o destino final dos RCD deve priorizar as soluções de reutilização e reciclagem. No quesito de decisões sobre a disposição desses resíduos. Cruz (2009) apresenta um fluxograma (figura 1) com a finalidade de avaliar e direcionar as decisões para a disposições dos resíduos.

Figura 3 - Fluxograma de decisões sobre as disposições de resíduos



Fonte: Cruz (2009).

A figura 3 representa um fluxograma que compreende o processo que objetiva reduzir o máximo possível, os impactos negativos causados pela disposição inadequada do lixo urbano no solo, considerando-se a decisão de terminar a operação no local. Nesse sentido, são quatro as alternativas possíveis de saída desse fluxograma, ou seja, remediação de lixão, transformação de lixão em aterro sanitário, estudos para viabilização de áreas para instalação de aterro sanitário e projeto de aterro sanitário em áreas novas.

Segundo Evangelista *et al.* (2010), para viabilizar o manejo correto dos RCD em áreas específicas, no caso os aterros de RCD, elaborou-se a ABNT NBR 15113/2004 – “Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação: solução adequada para disposição dos resíduos Classe A”, de acordo com a Resolução 307/02, considerando critérios para preservação dos materiais para uso futuro ou disposição adequada ao aproveitamento posterior da área.

3.4.1 Locais de descartes de resíduos sólidos

Devida ausência de atuação do poder público em 2018 apenas 59,5% dos resíduos foram destinados há aterros sanitários, e os demais foram destinados há terrenos baldios, depósitos clandestinos e até mesmo unidades de incineração, e cada um possui suas características.

A destinação adequada em aterros sanitários recebeu 59,5% dos resíduos sólidos urbanos coletados: 43,3 milhões de toneladas, um pequeno avanço em relação ao cenário do ano anterior. O restante (40,5%) foi despejado em locais inadequados por 3.001 municípios. Ou seja, 29,5 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) acabaram indo para lixões ou aterros controlados, que não contam com um conjunto de sistemas e medidas necessários para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente contra danos e degradações (ABREPEL, 2018, p.11).

Aterros sanitários, obra de engenharia projetada sob critérios técnicos, cuja finalidade é garantir a disposição dos resíduos sólidos urbanos sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Considerada uma das técnicas mais eficientes e seguras de destinação de resíduos sólidos, com a melhor relação custo-benefício. Pode receber e acomodar vários tipos de resíduos, em diferentes quantidades, e é

adaptável a qualquer tipo de comunidade, independentemente do tamanho. O aterro sanitário comporta-se como um reator dinâmico porque produz, através de reações químicas e biológicas, emissões como o biogás de aterro, efluentes líquidos, como os lixiviados, e resíduos mineralizados (húmus) a partir da decomposição da matéria orgânica (ELK, 2007).

Terrenos baldios são terrenos abandonados, depósitos de lixo com presença de resíduos domésticos onde poderiam ser reciclados, objetos domiciliares e entulho de construção civil. A falta de limpeza desses terrenos ocasiona o mato alto aliado com o lixo facilita a formação de reservatórios de água, que se tornam criadouros do mosquito da dengue; e na época de chuvas, a enxurrada pode carregá-los, contribuindo com o assoreamento da lagoa e entupimento de bueiros (LIMA, SILVA, 2016).

Depósitos clandestinos é o local mais comum para esse tipo de descarte, são locais indiscriminados/áreas impróprias para descarte. Os locais de descarga clandestina geralmente situam-se em áreas de depressão (MARQUES NETO, SCHALCH, 2010).

Unidades de incineração é um tratamento eficaz para reduzir o seu volume, tornando o resíduo absolutamente inerte em pouco tempo, se realizada de forma adequada. A incineração aproveita o poder calorífico existente no lixo por meio da sua queima direta, para a produção de vapor.

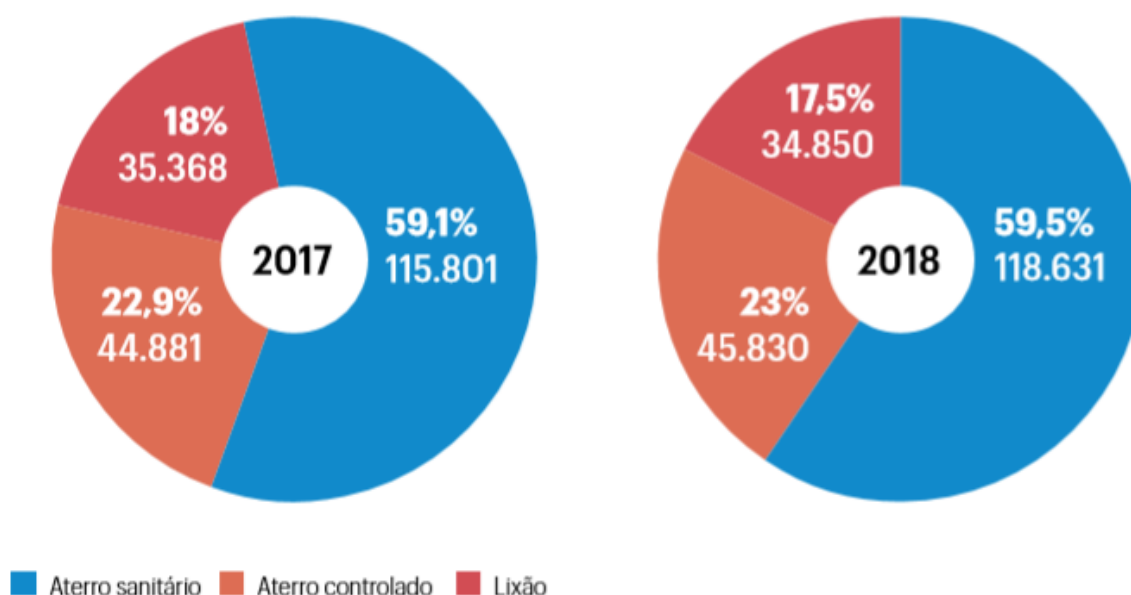
- Vantagens a possibilidade do uso direto da energia térmica, a necessidade de sua contínua alimentação, o que demanda grande quantidade de lixo, baixos níveis de ruído e odor, considerando-se uma pequena área de instalação.
- Desvantagens a inviabilidade para resíduos de baixo poder calorífico, a necessidade de equipamento auxiliar para manter a combustão, as cinzas, por exemplo, que podem apresentar concentrações de metais tóxicos, altos custos de investimento na operação e manutenção e, ainda, a possibilidade de emissão de poluentes cancerígenos (BRASIL, 2001).

Segundo Marques Neto, Schalch (2010), um “estudo feito pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em 2013, estimava que no Brasil existiam cerca de 400 mil catadores de materiais recicláveis, portanto, muitas famílias vivem do comércio de

materiais oriundos dos RCD que chegam aos aterros de inertes, porém sem organização alguma e de modo precário, o que lhes acarreta diversos problemas de saúde.

A figura 4 tem a intenção de mostrar o aumento na destinação correta considerando dados tonelada por dia, que seria o aterro sanitário, porém é possível observar um crescimento também no aterro controlado, que apesar de aceitável essa disposição final, ainda representa quase 1/3 (um terço) da disposição final.

Figura 4 - Disposição final de RSU por tipo de destinação (toneladas/dia)

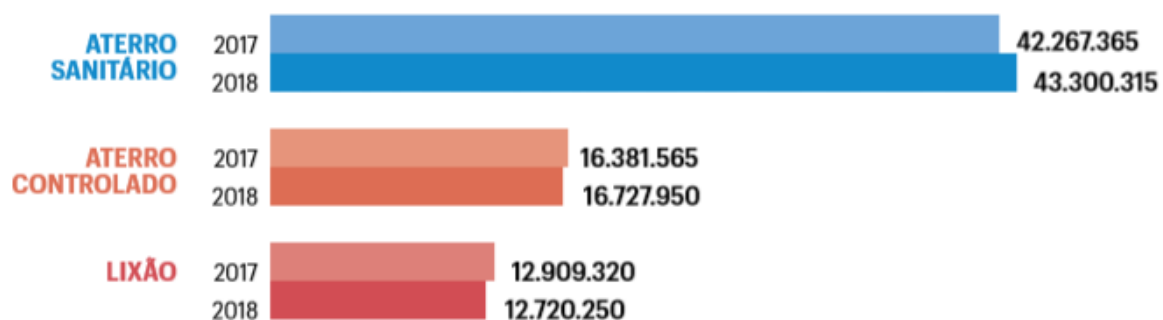


Fonte: Abrelpe, (2019).

Na grande maioria das vezes é mais barato destinar a um aterro que reciclar esse resíduo. Se não houver incentivo do governo e investimento para criar alternativas, o aterro é o destino mais barato.

Na figura 5 é possível obter uma estabilidade nos RSU depositados com dados de tonelada por ano no aterro controlado, redução no lixão e um aumento na tonelada ano no aterro sanitário.

Figura 5 - Disposição final de RSU coletados no Brasil (toneladas/ano)



Fonte: Abrelpe, (2019).

ABREPEL (2019) diz que apesar de o percentual de resíduos coletados ter crescido em todas as regiões entre 2017 e 2018, os investimentos na coleta e nos demais serviços de limpeza urbana recuaram. Na coleta foram aplicados R\$ 10 bilhões por ano (média de R\$ 4 por habitante ao mês). A tendência de queda mostrou um pouco mais de força no Sul (queda de 2,0%) e no Sudeste (-1,5%).

Os aportes tiveram ligeira alta no Centro-Oeste (1,2%) e no Norte (1,4%). Contudo, mesmo nessas duas regiões, se for considerado o aumento da população, o investimento per capita ficou estável. No país, o declínio foi de 1,47%. Quando se consideram outros serviços (varrição, limpeza e manutenção de parques e jardins, limpeza de córregos...), a queda é mais expressiva: 2,17% no Brasil (2,54% no índice per capita) (ABREPEL, 2019, p.18).

4 RECICLAGEM/REAPROVEITAMENTO DOS RCDS E SUAS DIFICULDADES

A reciclagem de resíduos se classifica em primária e secundária, sendo a primária quando se realizada dentro do mesmo processo que a originou; possui grande importância na produção do aço e do vidro, apesar de nem sempre ser técnica ou economicamente viável, e existem dificuldades com a pureza e a necessidade de um controle estreito da uniformidade das matérias-primas. Já a secundária está definida como a reciclagem de um resíduo em outro processo produtivo, diferente daquele que o originou, e apresenta inúmeras possibilidades (CUNHA, 2007).

Dependendo dos tipos dos RCD, estes podem ter distintos usos, sua destinação diversificada objetiva a possibilidade de reutilização de diversos materiais, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Soluções e destinações dos RCD

Tipos de Resíduo	Destinação
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Áreas de Transbordo e Triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos da construção civil licenciadas pelos órgãos competentes; em geral podem ser reciclados para uso em pavimentos e concretos sem função estrutural.
Madeira	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, tubulações etc.) Papelão e papéis Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Reutilização em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem.
Gesso em placas acartonadas	É possível a reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem.
Solo	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos da construção civil, ambos devidamente licenciados
Telas de fachada e de proteção	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS (isopor)	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos.
Materiais contaminados por resíduos perigosos (broxas, pincéis, trinchas, trapos, estopas etc.)	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

Fonte: Cruz (2009, p.16).

Cunha (2007) constatou que o uso de agregados reciclados em obras públicas depende de uma abertura de mercado, pois a usina encontra dificuldades e resistências, por parte de empresas contratadas pelo setor público em aceitar um novo produto, apesar do baixo custo do novo material oferecido. Outro ponto levantado pelo autor é que o material era disposto em um único local, tornando-se economicamente inviável a locomoção até uma usina para reciclagem.

Fernandes (2015) apresentou como dificuldade na reciclagem de RCD em seu estudo, a falta de conhecimento sobre o assunto, argumentando que para muitas pessoas, o resíduo nada mais é do que o lixo. O autor disse que entre os agravantes para os resíduos de construção e demolição, está à falta de conhecimento sobre a quantidade de volume gerado, os graves impactos que eles causam no meio ambiente, os custos sociais envolvidos e, as possibilidades para seu reaproveitamento. Os gestores dos resíduos só percebem a gravidade do acúmulo de resíduo, quando as ações corretivas vão se tornando ineficazes.

O quadro 2 a seguir tem a finalidade de apresentar estudos atuais que apresentam a reutilização dos RCD.

A partir do quadro 2 é possível verificar várias destinações para os RCD, diminuindo sua ida para os aterros e disposições incorretas. Porém há dificuldade em dar uma destinação sustentável a esses tipos de resíduos na prática. Na teoria e em campos de pesquisa, em pequena escala, há projetos de reciclagem e reuso de RCD, mas no exercício da atividade as dificuldades são imensas, principalmente em função dos custos envolvidos.

Quadro 2 - Finalidade dos resíduos de construção e demolição quanto ao aproveitamento, segundo cada autor

Autor	Escopo da pesquisa	Disposição Final/ Finalidade	Local	Conclusão/ Recomendações
Silva, et al (2009)	Tijolo maciço de RCD: concreto, bloco, telha cerâmica e cimento	Tijolo maciço e bloco de concreto e telhas feitos de resíduos	Bahia – BA	Boa qualidade e preço, e sem contar reciclagem e menos impactos ao meio ambiente.
Oliveira, et al (2016)	Avaliação das propriedades de blocos de concreto, com estudo comparativo de misturas adicionadas de borracha de pneus inservíveis e RCD	Pavimentação	São Paulo – SP	Obrigatório o uso do material proveniente do RDC
Júnior (2016)	Matérias a base de cimento reforçados com fibra Vegetal: Reciclagem de Resíduo para Construção de baixo Custo	Agregados graúdo reciclados para concreto	Araçatuba -SP	Para utilização de concreto desses agregados em calçadas não é viável devido à baixa resistência
Freitas, et al (2016)	Avaliação da substituição parcial da areia de rio por resíduos de blocos cerâmicos estruturais em concreto convencional	Resíduos de blocos cerâmicos	Palmas – TO	Pode- se concluir, por meio do exposto neste artigo, que é possível a substituição da areia por resíduo de blocos selecionados cerâmicos em até 20% de massa unitária
Couto (2017)	Caracterização geotécnica de areia reciclada produzida a partir de RCD do município de Natal/RN	Resíduos de construção, vira areia reciclado	Natal - RN	Ao analisar a areia reciclada tem grande potencial de utilização em obras de pavimentação, devendo ser reutilizado como material de revestimento primário, sub-base ou camadas de subleito.
Santos (2018)	Logística reversa para a destinação ambientalmente sustentável dos RCD	Madeiras para utilização de sinalização	São Pulo – SP	Aproveitamento para confecção de sinalizações, construções provisórias para estoque de materiais e baias para resíduos, por exemplo, cercas e portões
Briskiewicz (2018)	Avaliação das propriedades de blocos de solo-cimento utilizando resíduos cerâmicos de construção civil	Fabricação de blocos cerâmicos, utilizando resíduos, no lugar de areia natural	Pato Branco – PR	Nessa análise apresentou a mesma resistência dos blocos feitos com agregados normais.
Campos (2018)	Utilização de resíduos da construção civil e demolição como agregado na produção de blocos sextavados não estruturais para pavimentação	Resto de resíduos como agregado na fabricação de blocos sextavados	Formigas -MG	É um excelente agregado para o concreto quando utilizado com diferentes porcentagens no traço do mesmo.
Souza (2019)	Sustentabilidade e análise acústica: produção de blocos de concreto com utilização de resíduos da construção civil	Concreto a partir de resíduos	Curitiba -PR	Conforto acústicos para ambientes onde pessoas irão habitar, como também reaproveitando este tipo de resíduo, reduzindo assim os altos níveis de poluição do meio ambiente provocado pelo descarte inadequado.
Marques, et al (2020)	Reaproveitamento de resíduos da construção civil: a prática de uma usina de reciclagem no estado do Paraná	Brita reciclada em obras de canalização	Paraná – PR	Boa utilização, para obras de infraestrutura

Fonte: Autoria própria.

BRASILEIRO, MATOS (2015) aponta como dificuldade para a implantação de planos de gerenciamento de RCD, a falta de recursos financeiros e a inexistência de corpo técnico qualificado nos quadros profissionais capazes de diagnosticar fontes geradoras e implementar ações, como a fiscalização.

Quanto ao gerador, ou seja, geralmente as construtoras, cabe exatamente ao próprio uma gestão que irá favorecer a correta segregação, ou seja, separação dos diversos tipos de resíduos gerados nas plurifases de uma construção para posterior tratamento, uma vez que os resíduos contaminados, ou seja, classes misturadas, dificultam ou até inviabilizam o seu tratamento (MATTOS, 2014, p.32).

A proporção desses materiais em diferentes amostras é muito variável e de grande heterogeneidade. Esse é um dos motivos da baixa utilização de agregados reciclados, o que dificulta seu aproveitamento pela indústria (EVANGELISTA, 2009).

É importante ressaltar que o meio empresarial se adapta e se renova a cada fase da sociedade para atender as transformações desta, criando novos padrões de operação e adaptando-se a novas sistematizações que correspondam às novas necessidades de mercado e sociedade que surgem a cada instante. É o que ocorre quando se tem uma demanda por mais moradias, aumento de empresas de construção civil e obras, e assim, aumento dos resíduos (TINOCO, 2009).

Sendo assim, as empresas devem encontrar na sustentabilidade, uma forma de se reposicionar no mercado de forma social e ambientalmente responsável e lucrativa, beneficiando o meio ambiente, a população e a própria organização em termos lucrativos com a correta disposição dos resíduos da construção civil.

5 LEGISLAÇÃO

A Lei 6.938/1981 da Constituição Federal, que institui a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e seu conselho consultivo e deliberativo o CONAMA, o qual elabora uma série de outras leis, decretos e resoluções que definem com maior clareza o sistema de regras, controles e fiscalização quanto à preservação ambiental.

As normas e leis brasileiras servem para nortear e delimitar a responsabilidade dos agentes públicos e privados na gestão do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados na indústria da construção civil.

Quadro 3 - Linha do tempo da legislação sobre resíduos sólidos e temáticas afins

Data	Ações
1991	Projeto de Lei 203 dispõe sobre acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e destinação dos resíduos de serviços de saúde.
1998	Promulgação da Lei nº 9.605 que define os crimes ambientais
1999	Proposição Conama 259 intitulada Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos. Aprovada pelo plenário do conselho, não foi a ser publicada.
2001	Câmara dos Deputados cria e implementa Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos com o objetivo de apreciar as matérias contempladas nos projetos de lei pensados ao Projeto de Lei 203/91 e formular uma proposta substitutiva global. Com o encerramento da legislatura, a Comissão foi extinta.
2001	Promulgação do Estatuto das Cidades-Lei nº 10.257, determinando novas diretrizes para o desenvolvimento sustentado dos aglomerados urbanos.
2002	É aprovada a Resolução CONAMA 307/02 que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da Construção Civil.
2003	O presidente institui um GT Interministerial de Saneamento Ambiental a fim de promover a integração das ações de saneamento ambiental, no âmbito do governo federal.
2004	O CONAMA realiza o seminário “Contribuições à Política Nacional de Resíduos Sólidos” com objetivo de ouvir a sociedade e formular nova proposta de projeto de lei, pois a Proposição Conama 259 estava defasada.
2004	É aprovada a Resolução CONAMA 348 de 5 de julho de 2004 incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
2005	Encaminhado anteprojeto de lei da PNRS, debatido com o Ministérios das Cidades, da Saúde, mediante sua Fundação Nacional de Saúde-Funasa, do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e da Fazenda.
2006	Aprovado relatório (deputado Ivo José) que trata do PL 203/91 acrescido da liberação da importação de pneus usados no Brasil.
2007	Executivo propõe, em setembro, o PL 1991. O projeto de lei da PNRS considerou o estilo de vida da sociedade contemporânea, que aliado às estratégias de marketing do setor produtivo, levam a um consumo intensivo provocando uma série de impactos ambientais, à saúde pública e sociais incompatíveis com o modelo de desenvolvimento sustentado que se pretende implantar no Brasil.
2009	Elaborada em junho, uma minuta do Relatório Final para receber contribuições adicionais.

2010	No dia 11/03, o plenário da Câmara dos Deputados aprovou em votação simbólica um substitutivo ao Projeto de Lei 203/91, do Senado, que institui a PNRS e impõe obrigações aos empresários, aos governos e aos cidadãos no gerenciamento dos resíduos. No dia 23/12 é publicado no DOU o Dec. nº 7.404, que regulamenta a Lei no 12.305, de 2/8/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.
2011	Em 25 de maio de 2011, foi alterado o art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso, por meio da Resolução CONAMA nº 431 de 24/05/2011
2012	Em 18 de janeiro de 2012, a Resolução CONAMA 307/02, foi alterada em seus Art. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10, 11 e revogado os arts.7,12 e13por meio da Resolução nº 448, compatibilizando a Resolução com a Política Nacional de Resíduos.
2015	Através da Resolução 469 de 29 de julho de 2015, alterou o Art. 3º da Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
2016	A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o art. 15, III e IV aliado ao art. 7º, III, e IV, da Lei nº 9.782, de 26 de janeiro de 1999, e ao art. 53, V, §§ 1º e 3º do Regimento Interno aprovado nos termos do Anexo I da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 61, de 3 de fevereiro de 2016
2018	A Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no uso da atribuição que lhe confere o resolve adotar a seguinte Resolução - RDC Nº 222, DE 28 DE MARÇO DE 2018 da Diretoria Colegiada, conforme deliberado em reunião realizada em 20 de março de 2018.

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2018).

Com o crescente aumento populacional principalmente em áreas urbanas juntamente com o grande consumo de bens e serviços, tem-se como consequência uma grande geração de resíduos e com isso consequências negativas para toda sociedade.

O Quadro 3 destaca na esfera nacional, a linha do tempo da legislação abordando os temas relacionados à gestão dos resíduos sólidos. Como marco regulatório nacional na gestão de resíduos sólidos, descrito no Quadro 3, a PNRS tramitou no Congresso Nacional por mais de duas décadas e finalmente, em 2 de agosto de 2010, foi aprovada, a Lei nº 12.305, que estabelece a PNRS, reunindo os princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotados pela União, isoladamente ou em parceria com Estados, Distrito Federal, Municípios e particulares, visando a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos preencheu uma importante lacuna no arcabouço regulatório nacional. Essa iniciativa é o reconhecimento, ainda que tardio, de uma abrangente problemática ambiental que assola o País, e que tem origem exatamente na destinação e disposição inadequadas de resíduos e consequente contaminação no solo, além da dificuldade de identificação dos agentes responsáveis (MILARÉ, 2011, p.855).

O cerne da lei 12.305/10 está sintetizado no art. 09

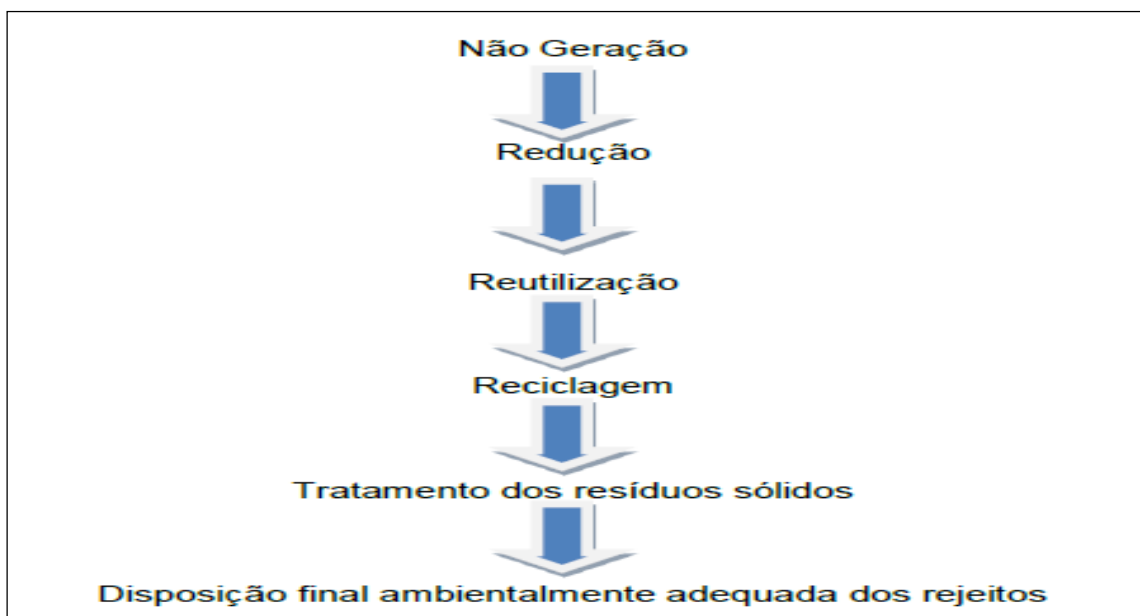
Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei (BRASIL, 2010, p.5).

A figura 6 demonstra a hierarquia a ser obedecida no correto gerenciamento dos resíduos sólidos do Brasil, descrito no art. 9 da lei 12.305/10.

Figura 6 - Hierarquia no gerenciamento dos resíduos sólidos do Brasil



Fonte: Savastano Junior, (2014, p.22).

Segundo Milaré (2011, p.855) os “levantamentos divulgados na imprensa na época da edição da Lei 12.305/2010, das 170 mil toneladas de resíduos produzidas diariamente no País, 40% vão para lixões ou aterros irregulares, 12% não são coletados e 48% são destinados a aterros sanitários”.

Como nos ensina Ferreira (2000, p.19), “o estabelecimento de novos padrões comportamentais e culturais depende de um trabalho de educação e conscientização

e deveria (deve) ser tarefa da atual geração e das próximas, na construção de um novo modelo de mundo”.

Uma nova política pública, contudo, não se constrói apenas com a edição de uma lei. É preciso que haja uma modificação de paradigmas e a quebra de alguns padrões comportamentais, até então arraigados em nossa cultura omissiva e permissiva, quanto ao manejo e gerenciamento de resíduos sólidos em todo o país.

5.1 RESPONSABILIDADE AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Com a publicação da Resolução CONAMA nº 307, de 05 de junho de 2002, toda responsabilidade pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil é de responsabilidade dos geradores e não mais da administração pública (CRUZ, 2009). Sendo o setor da construção civil responsável por grande parte da redução e conseqüentemente a escassez de recursos naturais, proporcionando impactos ao meio ambiente como a poluição do ar, água, terra, geração de resíduos, desmatamento, entre outros (SILVA *et al.*, 2009).

A indústria da construção civil, segundo o trabalho de Cruz (2009), abrange a engenharia civil e a de prédios, o impacto inclui também a indústria da construção, a sociedade e o meio ambiente. Um projeto de construção, segundo a autora, é complexo porque envolve tarefas fragmentadas, com muitos atores, além de empresas, autoridades locais e a sociedade, que entram e saem do processo em diferentes etapas.

Cruz (2009) também menciona que múltiplas atividades com material e pessoal tem que ser coordenados e orientados em um determinado tempo, normalmente pequeno, em lugares específicos e sob condições climáticas diferentes. É importante salientar que o Brasil deve antes de implantar modelos utilizados em outros países, precisa realizar estudos para se determinar a viabilização ou não. Isso, pois é diferenciado o clima, infraestrutura e culturas.

Avaliando todos os aspectos envolvidos na atividade de construção, é compreensível os impactos gerados devido à falta de planejamento e integração junto ao projeto e

execução das obras, dos sistemas ambientais necessários previstos na legislação (SILVA *et al.*, 2009).

O investimento em um sistema de gestão ambiente eficaz não pode ser visto somente em relação aos aspectos financeiro, pois se sabe que pode sim reduzir os custos, porém existe algo muito maior que é a preservação do planeta através da economia de energia, água, redução no consumo de recursos naturais e matérias primas. Além disso, outros benéficos são imensuráveis, como a manutenção de uma boa reputação e imagem das empresas junto ao mercado e a redução dos riscos de multas, fatores hoje relevantes para concorrência em um mercado competitivo (MESQUISTA, 2012).

A implantação de um sistema de gestão através de ferramentas adequadas é fundamental para a execução de um bom planejamento, onde se consegue controlar, acompanhar e executar. Em síntese, o projeto deve ser acompanhado durante a e sua elaboração e execução, prevendo contratempos que incluem atrasos e resultados não esperados, de forma que o produto final tenha as características previstas inicialmente (CRUZ, 2009).

Segundo Silva *et al.* (2009) durante a elaboração e execução dos projetos deve-se considerar a integração do sistema de gestão ambiental com o projeto civil como todo. É importante estabelecer essa relação meio ambiente x construção, com o propósito de melhorar o relacionamento entre a organização e meio ambiente.

As pesquisas de Mesquita (2012) identificam as características do setor da construção com relação à economia, sociedade, atividade construtiva e materiais, operações de construção, transporte e destinação de resíduos; e caracterizam o rendimento combinado desses fatores, como a representação da construção sustentável. E ao se falar em sustentabilidade, muitos são aqueles que citam apenas os impactos no meio ambiente, porém a atuação envolve um cenário muito mais amplo, onde precisa enfatizar os aspectos econômicos, culturais e sociais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das informações foi possível obter de forma sucinta os principais dados que constam o crescente número de resíduos sólidos da construção civil no Brasil, sendo observado a inexistência de retração, apesar de necessária para garantir um uso racional dos recursos naturais e a garantia de qualidade de vida para as próximas gerações.

Os resíduos sólidos da construção civil, classificados como resíduos classe A, possuem um alto potencial de reciclagem, portanto, podem e devem ser utilizados como forma de minimizar os nocivos impactos ambientais. O processo de reciclagem e reaproveitamento dos RCD vem se ampliando lentamente no Brasil, por isso, o seu incentivo traz um avanço no desenvolvimento ambiental e social da cidade, enfatizando que para tais é preciso que seja feito um investimento governamental para ser viável economicamente. Evitando-se assim, os despejos em locais inapropriados, garantindo acessibilidade a locais adequados para a sua disposição.

O estudo trata a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) como base, pois seu objetivo de prevenção e redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

7 REFERÊNCIAS

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2010**. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo: 2010.

ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. São Paulo: 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes –Aterros –Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 12 p.

BOCCATO, Vera Regina Casari. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. São Paulo: Revista Odontológica Universidade da Cidade São Paulo, v. 18, n. 3, 2006, p. 265-274.

BÉRRIOS, Marcio Reis. **Dificuldades para aplicar a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil**. In: Cadernos de Geografia da PUC-MG. v. 23, n. 39. Belo Horizonte: PUC- Minas, 2013, p. 01-12.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Nº 12.305, de 02 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, 2010.

BRASIL. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro [et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

BRASIL. Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução n. 307, 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil e dá outras providências. Diário Oficial de União, Brasília, DF. Julho 2002.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente. **Instrumentos da política de resíduos**. (online). 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA No 348, de 16 de agosto de 2004**. Altera a Resolução CONAMA no 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial de União, Brasília, DF. 17 de agosto de 2004.

BRASILEIRO, Luizana Leite; MATOS, Jenny Marcos Ernandes. **Revisão bibliográfica**: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. São Paulo: Cerâmica, v. 61, n. 358, junho 2015, p. 178-189.

BRISKIEVICZ, Jéssica Filipe. **Avaliação das propriedades de blocos de solo-cimento utilizando resíduos cerâmicos de construção civil**. Pato Branco: Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, junho 2018. 82f.

CAMPOS, Igor. **Utilização de resíduos da construção civil e demolição como agregado na produção de blocos sextavados não estruturais para pavimentação**. Formigas: Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) -- UNIFOR, Programa de Pós, 2018.

CONSELHO DE ARQUITETURA E URBANISMO - CAU. **Pesquisa realizada pelo Datafolha em São Paulo sobre a responsabilidade técnica em obras de reforma**. CAU-SP, (online) Setembro 2015.

COUTO, Leonardo Aurélio de Figueiredo Araujo Hermes Ribeiro. **Caracterização geotécnica de areia reciclada produzida a partir de resíduos de construção e demolição do município de Natal/RN**. Natal-RN: Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia Civil), Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017. 18f.

CUNHA, Nelma Almeida. **Resíduos da construção civil análise de usinas de reciclagem**. Campinas – SP: Universidade Estadual de Campinas. [s.n.], 2007.

CRUZ, Branca Martins da. **Desenvolvimento sustentável e responsabilidade ambiental**. In MARQUES, José Roberto, org. Sustentabilidade e temas fundamentais de direito ambiental. Campinas: Millenium, 2009. 23p.

ELK, Ana Ghislane Henriques Pereira Van. **Redução de emissões na disposição final**. Coordenação de Karin Segala – Rio de Janeiro: IBAM, 2007.

EVANGELISTA, Patrícia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana Maria. **Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras**. Porto Alegre: Ambiente Construído, v. 10, n. 3, julho/setembro 2010, p. 23-40.

FERNANDES, Bruna Cristina Mirandola. **A utilização de resíduos da construção civil e demolição – RCD – como agregado para o concreto**. Formiga, MG: CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR - MG, 2015. 68 f.

FREITAS, Camila, *et al.* **Desempenho físico-químico e mecânico de concreto de cimento Portland com borracha de estireno-butadieno reciclada de pneus**. Curitiba: Química Nova, v. 32, n. 4, janeiro 2016, p. 913-918.

SAVASTANO JUNIOR, Holmer. **Materiais à base de cimento reforçado com fibra vegetal: reciclagem de resíduos para a construção de baixo custo**. Tese de Livre Docencia. Escola Politécnica. São Paulo: São Paulo 2000, 2017. 34p.

LIMA, Adriana Alves de; SILVA, Anna Kelly Moreira da. **Percepção ambiental e diagnóstico dos resíduos domiciliares dispostos nos terrenos baldios do bairro José Euclides, Sobral/CE**. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Campina Grande/PB, Instituto Federal do Ceará – IFCE. Sobral – CE: Editora IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, novembro 2016.

MARQUES, Henrique Fernandes, et al. **Reaproveitamento de resíduos da construção civil: a pratica de uma usina de reciclagem no estado do Paraná**. Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n.4, abril 2020, p.21912-21930.

MATTOS, Bernardo. **Estudo do Reuso, Reciclagem e Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil na Cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2014. 74 p. il. color.

MESQUITA, Amanda Souza Gomes. **Análise da Geração de Resíduos Sólidos da Construção Civil em Teresina, Piauí**. Piauí: Editora Holos, ano 28, v. 2, 2012, p. 58-65.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente: a gestão ambiental em foco: doutrina jurisprudência, glossário**. 7. ed. - São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, Rev., atualizações e reformas. 2011.

MARQUES NETO, José da Costa; SCHALCH, Valdir. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP, Brasil**. São Carlos – SP: Revista Engenharia Civil UM, n. 36, v.1, 2010, p. 41-50.

OLIVEIRA, Arthur Santos Dias. **Lixões: o preço da ignorância**. 2ª ed. Porto Alegre, RS: Salisgraf, 2016.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. **Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção**. São Paulo: CREA-SP – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2009, 44 p.

SANTOS, Matheus. **Logística Reversa Para A Destinação Ambientalmente Sustentável Dos Resíduos De Construção E Demolição (RCD)**. São Paulo: Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v. 8, n. 2, 2018, 11 f.

SILVA, Maria Amarins da; SANTANA, Carla Gomes de; SANTOS, Vilma Alair Amado dos. **Processo de Reciclagem e Reaproveitamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil em São Luís – MA**. São Luís: agosto/dezembro 2009. 18f.

TINOCO, João Eduardo Prudêncio. **Balanco social e o relatório da sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009. 261 p.