



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
SIDNEY LAUREANO VOLPATO

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Tubarão
2016

SIDNEY LAUREANO VOLPATO

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Dr. Humberto Dias de Toledo

Tubarão
2016

SIDNEY LAUREANO VOLPATO

OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Tubarão, (dia) de (mês) de (ano da defesa).

Professor e orientador Dr. Humberto Dias de Toledo
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho a toda minha família, em especial a minha mãe Nedir, que sempre me apoia, dá carinho e incentiva a não desistir, à minha namorada pelo carinho, confiança e orgulho depositados a todo tempo e a todos que me repassam força e coragem.

AGRADECIMENTOS

À Deus pela intercessão, proteção e força em toda a minha vida.

À minha mãe Nedir pelo amor, carinho e exemplo, do qual nunca vou me esquecer, e sou eternamente grato.

À minha namorada, pela parceria, companheirismo e amor, o qual me torna um homem e um profissional cada dia melhor.

Ao Professor Dr. Humberto Dias de Toledo, pelos ensinamentos e orientação na realização deste trabalho e pela amizade.

Aos meus amigos da especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho, pela amizade e apoio, pelos inúmeros momentos marcantes e engraçados, os quais tornaram esta conquista profissional, um momento marcante em minha vida.

À UNISUL e todos os professores do curso pela dedicação e apoio, principalmente à colaboradora Maria José Menegaz de Farias, pela amizade e parceria, e principalmente, pela paciência em todos os momentos, uma amizade que levarei para sempre.

À FUMDES - Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior pela concessão da bolsa de estudos na qual permitiu a boa realização desta pesquisa.

Enfim, a todos que contribuíram e apoiaram para que importante momento fosse um sucesso em minha carreira.

“Por mais difícil que algo possa parecer, jamais desista antes de tentar”
(Autor Desconhecido).

RESUMO

O setor da construção civil é de grande importância para o país, contribuindo com quase 1/5 do PIB do Brasil. Este setor vem crescendo cada dia mais, seja na geração de empregos, seja na expansão tecnológica, e com isso, a geração de resíduos da construção civil também. Os resíduos da construção civil devem ser manejados, tratados e dispostos de forma ambientalmente correta, garantindo a saúde e segurança do trabalhador em seu posto de trabalho, como um canteiro de obras, como também, prevenindo a contaminação da água, solo e água pelo seu descarte incorreto. A Norma Regulamentadora 25, com o título de Resíduos Industriais, estabelece a responsabilidade da empresa em dar o destino correto aos seus resíduos, protegendo a integridade do colaborador, sendo complementada por outras leis da área ambiental. Uma importante lei federal relacionada a resíduos é a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que estabelece a necessidade de implementação da redução, reutilização e reciclagem de resíduos por parte das empresas e poder público, a criação da logística reversa para retorno destes materiais à cadeia produtiva, bem como outras diretrizes. O objetivo deste trabalho é investigar a situação dos resíduos da construção civil gerados nos empreendimentos e canteiros de obras do Brasil, verificando a aplicação da Norma Regulamentadora 25 e da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em alguns de seus itens.

Palavras-chave: NR 25, Política Nacional dos Resíduos Sólidos, Resíduos da Construção Civil.

ABSTRACT

The construction sector is of great importance for the country, contributing almost 1/5 of Brazil's GDP. This sector has been growing more each day, either in the creation of jobs, either in technological expansion, and thus the generation of construction waste as well. The construction waste should be managed, treated and disposed of in an environmentally friendly way, ensuring worker health and safety in her job as a construction site, as well, preventing contamination of water, soil and water for their incorrect disposal. The Norm 25, with the title of industrial waste, establishes the company's responsibility to give the correct destination for their waste, protecting the employee's integrity, complemented by other laws in the environmental area. A major federal law related to waste is the National Policy of Solid Waste, establishing the need for implementation of the reduction, reuse and recycling of waste by companies and public authorities, the creation of reverse logistics for return of these materials to the productive chain, and other guidelines. The objective of this study is to investigate the situation of construction waste generated in enterprises and construction sites in Brazil, checking the implementation of Norm 25 and the National Policy of Solid Waste in some of your items

Keywords: NR 25, National Policy of Solid Waste, Waste Construction.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Resíduo da Construção Civil – Tijolos e Concreto	23
Figura 2 – Classes dos Resíduos da Construção Civil	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição Média dos Materiais de RCC de Obras no Brasil.....	23
Tabela 2 – Fontes Geradoras e Componentes dos Resíduos da Construção Civil no Brasil...	24
Tabela 3 – Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil em alguns Países	33
Tabela 4 – Estimativa de Geração de RCC por Regiões Brasileiras – 2008.....	34
Tabela 5 – Estimativa Diária de Geração de RCC por Regiões Brasileiras – 2008.....	35
Tabela 6 – RCC Coletados x Estimativa Resíduos Gerados por Regiões Brasileiras – 2008.	35
Tabela 7 – Regiões com Manejo de Resíduos da Construção Civil – 2008.....	37
Tabela 8 – Regiões e Disposição Final de Resíduos da Construção Civil – 2008	38
Tabela 9 – Regiões e Tratamento de Resíduos da Construção Civil – 2008.....	40

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO	12
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	12
1.3	JUSTIFICATIVA	12
1.4	OBJETIVOS	13
1.4.1	Objetivo Geral	13
1.4.2	Objetivos Específicos.....	13
1.5	ESTRUTURA	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	BRASIL E A CONSTRUÇÃO CIVIL	15
2.2	NORMAS REGULAMENTADORAS	15
2.2.1	Norma Regulamentadora 25	16
2.3	POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	19
2.3.1	Coleta Seletiva	20
2.3.2	Logística Reversa.....	20
2.3.3	Associações ou Cooperativas de Catadores	21
2.3.4	Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos.....	21
2.4	RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	22
2.4.1	Descrição e Composição.....	22
2.4.2	Geração de Resíduos	25
2.4.3	Disposição e Destinação Final.....	26
2.4.3.1	Lixão a Céu Aberto	27
2.4.3.2	Aterro Controlado.....	28
2.4.3.3	Aterro Sanitário e/ou Industrial	28
2.4.4	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	29
3	METODOLOGIA.....	31
3.1	ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO.....	31
3.2	PROCEDIMENTO DE PESQUISA	31
4	RESULTADOS E ANÁLISES.....	33
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
	REFERÊNCIAS	44

1 INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos no país vem ganhando bastante ênfase e apoio, buscando tornar o país, uma referência mundial nesta gestão. Mais do que isto, a gestão de resíduos alinhada à área de segurança do trabalho, tem sido um grande fator na redução de acidentes de trabalho e contaminação ambiental.

O primeiro grande passo na união destas áreas foi à aprovação da Portaria GM nº 3.214 em 1978, hoje nossa Norma Regulamentadora Nº 25, que regulamenta os resíduos industriais e sua gestão, incluindo as responsabilidades, formas de lançamento e liberação, e a atenção especial aos resíduos de característica patogênica, tóxica, radioativa ou mutagênica, que podem impactar na saúde do trabalhador e na contaminação do meio ambiente.

Recentemente, outra lei de nº 12.305, chamada de Política Nacional dos Resíduos Sólidos fundamentou e registrou um marco histórico no país, quando foi aprovada em 2010. Ela instituiu, entre diversas ações e prazos, a extinção dos lixões em todos os municípios brasileiros até 02 de agosto de 2014 e substituição por aterros sanitários, além da implantação da reciclagem, reutilização, compostagem, tratamento do lixo, coleta seletiva nos municípios, e a elaboração de planos de resíduos sólidos em todos os municípios e estados brasileiros.

No entanto, uma medida provisória que foi aprovada, postergou os prazos destas ações. O fim dos lixões deve ser feito até 2018 e a elaboração dos planos de resíduos sólidos até 2016, sendo que este prazo anterior para esta ação era 2012. Logo, toda empresa geradora de resíduos e que não se enquadre como de limpeza urbana, também deve elaborar seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos para demonstrar sua capacidade de dar a destinação final ambientalmente adequada aos seus resíduos.

Um ramo de empresas que necessitam de especial atenção são as que geram os resíduos da construção civil, compostas principalmente de construtoras, incorporadoras e empresas de construção e reforma e que geram um quantitativo grande deste material, que possui grande volume e apresenta dificuldades na destinação final.

Estes resíduos são gerados em obras e canteiros, em grande quantidade e se não destinados de forma correta e frequente, pelo seu acúmulo e característica técnica, ocasionam diversos acidentes com trabalhadores e contaminam o solo, água e ar onde foram inseridos.

Desta forma, este trabalho pretende aprofundar a questão de resíduos industriais gerados na construção civil, pois se pode proporcionar uma discussão nesse meio empresarial sobre a aplicação adequada da NR 25 – Resíduos Industriais e da Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Realizar um estudo sobre a geração e situação dos resíduos da construção civil gerados nos empreendimentos e canteiros de obras do Brasil, buscando verificar o atendimento aos itens da NR 25 – Resíduos Industriais, complementados pela Lei nº 12.305 de 2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante da situação, observa-se a necessidade de aprofundar e investigar a situação dos resíduos da construção civil gerados. Deste modo, será que as empresas e empreendimentos do ramo de construção civil do Brasil, atendem aos requisitos da NR 25 – Resíduos Industriais e da Lei Federal 12.305 de 2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, realizando o gerenciamento, o tratamento e disposição final ambientalmente adequados dos resíduos da construção civil?

1.3 JUSTIFICATIVA

Dentre as atividades econômicas do país, a construção civil é uma das mais importantes para o desenvolvimento econômico e social, contribuindo consideravelmente com o aumento da riqueza nacional, geração de emprego e renda e inovação tecnológica. No entanto, este cenário otimista vem sendo fortemente influenciado por sua contribuição na geração de impactos ambientais locais, regionais e mundiais, sejam eles relacionados a modificação de paisagens, geração de resíduos ou uso de recursos naturais.

Diante de tal cenário nacional, a indústria da construção civil deve continuar realizando suas atividades, de modo a conciliar sua atividade produtiva e o meio ambiente, promovendo o desenvolvimento sustentável consciente, reduzindo a magnitude dos impactos ambientais gerados pela atividade e promovendo o desenvolvimento econômico da região.

Mais do que isso, o ramo da construção civil gera diariamente uma massa de resíduos sólidos urbanos gigantescos, que não são reaproveitados/reciclados ou se são, são feitos de forma precária. Como a opção de reciclagem e reaproveitamento ainda não é uma cultura difundida amplamente nos empreendimentos e canteiros de obra, a grande massa dos resíduos é destinada externamente e de forma inadequada, utilizando este material como aterro para terrenos baldios e construções ou pavimentação de estradas e ruas.

A falta de cobrança das políticas públicas e leis ambientais que tangem o manejo e destinação adequada de resíduos, aliada ao descompromisso dos empresários com a área ambiental, vêm agravando ainda mais esta situação. Problemas como impermeabilização parcial ou total do solo, proliferação de agentes transmissores de doenças, assoreamento de rios e córregos urbanos, obstrução dos sistemas de drenagem (galerias, boca de lodo, sarjetas), degradação de áreas de manancial e de proteção permanente, acúmulo de resíduos que geram risco por sua periculosidade, ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, com prejuízo à circulação de pessoas e veículos, dentre outros, são alguns dos problemas enfrentados em todas as áreas, urbanas e rurais de todo o país.

Como forma de limitar e frear esta prática inadequada em todas as atividades econômicas do país foi aprovada em 2010, a lei 12.305 que tem como título: “ Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS”, que relata em seus artigos, a necessidade de um programa de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) no âmbito público e privado, prioridade em ações para reciclagem e reaproveitamento, prática da logística reversa, conscientização e educação ambiental, visando reduzir a destinação inadequada de resíduos no país e promover o desenvolvimento sustentável e ecologicamente correto em todos os setores da economia.

Desta forma, o presente estudo relacionará as leis ambientais, em especial, a PNRS e a NR 25, buscando associar tais assertivas das leis e verificar o atendimento destas, verificando quais as formas de reaproveitamento e reciclagem adotadas para os resíduos da construção civil.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar a situação dos resíduos da construção civil gerados nos empreendimentos e canteiros de obras do Brasil.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar a pesquisa bibliográfica referente à legislação federal pertinente ao gerenciamento de resíduos sólidos.

- Verificar a aplicação da Norma Regulamentadora nº 25 e da Lei Federal nº 12.305 de 2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seus principais itens.
- Avaliar a geração dos resíduos da construção civil e suas formas de tratamento e disposição final empregadas.

1.5 ESTRUTURA

Este trabalho apresenta um capítulo introdutório, no qual se define o tema e sua delimitação, o problema do estudo, a justificativa para realização do estudo e os objetivos a serem alcançados com a realização deste trabalho.

A seguir, o próximo capítulo é a fundamentação teórica, onde irá se apresentar os principais conceitos relacionados a resíduos, a forma e orientações legais sobre a gestão dos resíduos da construção civil no Brasil, abordando a Norma Regulamentadora 25 – NR e a Lei Federal nº 12.305 de 2010 - Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

O capítulo sequencial é o levantamento dos dados para a resposta ao problema. Este levantamento foi realizado através de pesquisa quantitativa, por meio da utilização de dados secundários extraídos do site do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e dos estudos publicados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Após o levantamento de dados, têm-se a discussão dos resultados, onde foram avaliadas as informações levantadas e comparadas com o problema definido, buscando comprovar as motivações para a pesquisa e atender aos objetivos da mesma.

A conclusão do trabalho propõe um fechamento do trabalho, a qual não encerra o assunto, direcionando ações para tratamento dos resultados obtidos e futuras pesquisas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 BRASIL E A CONSTRUÇÃO CIVIL

O setor da construção civil no Brasil é um dos mais importantes e vem crescendo a cada ano mais. O setor tem tamanha expressividade que já representa aproximadamente 16% do PIB (Produto Interno Bruto) do Brasil, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (SEBRAE, 2008).

Estes 16% do PIB estão subdivididos da seguinte forma: 2,1% de serviços diversos como serviços técnicos de construção e manutenção de obras e imóveis, atividades imobiliárias; 6,2% de serviços de construção de edificações e construções pesadas; 6,2% de produção e comercialização de materiais de construção e 1,1% do setor de equipamentos para a construção civil (SEBRAE, 2008).

Outro fator importante deste setor, é que ele emprega aproximadamente 3,5 milhões de pessoas em suas atividades, correspondendo a cerca de 6% do total de empregos gerados e que de toda a matéria prima e insumos utilizados, apenas 2% são importados, demonstrando o grande potencial de crescimento, sem aumento do custo de importação e sem sofrer grandes impactos das crises mundiais da construção civil (SEBRAE, 2008).

Pela participação no PIB, percebe-se o quão importante e impactante é a atividade da construção civil no Brasil, incluindo dentro desta atividade, as empresas prestadoras de serviço de construção de edifícios, serviços de engenharia e incorporação de empreendimentos imobiliários, principais geradoras de resíduos da construção civil.

2.2 NORMAS REGULAMENTADORAS

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao capítulo V da Consolidação das Leis Trabalhistas - CLT, consistindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. A elaboração/revisão das Normas Regulamentadoras (NR) é realizada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) adotando o sistema tripartite paritário por meio de grupos e comissões compostas por representantes do governo, empregadores e empregados.

As Normas Regulamentadoras (NR), relativas à segurança e saúde do trabalho, são de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e pelos órgãos públicos da

administração direta e indireta, bem como pelos órgãos dos Poderes Legislativo e Judiciário, que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT).

Atualmente o conjunto de Normas Regulamentadoras contempla 36 normas, que abordam diferentes assuntos: CIPA, SESMT, EPI, PPRA, LTCAT, PCMSO, Trabalho em Altura, Resíduos Industriais, Atividades e Operações Insalubres, Fornos, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, etc.

O não cumprimento das disposições legais e regulamentares sobre segurança e saúde no trabalho acarretará ao empregador a aplicação das penalidades previstas na legislação pertinente. Desta forma, cabe a todo empreendimento, dentro do seu sistema de saúde e segurança do trabalho, implementar eficazmente o conjunto destas normas, para garantir um ambiente salubre e favorável ao trabalhador.

2.2.1 Norma Regulamentadora 25

Dentre as normas regulamentadoras, existe uma que trata sobre os resíduos industriais. A Norma Regulamentadora 25, com o título “Resíduos Industriais”, foi publicada no Diário Oficial da União, em sua primeira versão, no dia 08/06/1978, passando a valer desde esta data para o Ministério do Trabalho e Emprego – MTE.

Composta por 11 parágrafos, a norma é organizada em 5 grandes títulos/parágrafos centrais que tratam sobre os resíduos industriais dentro das empresas. Para que as empresas entendam o que são resíduos industriais, a norma traz em seu 1º parágrafo um conceito abordando o assunto, que foi adicionado pela Portaria SIT nº 227 de 24/05/11. O conceito é:

Entendem-se como resíduos industriais aqueles provenientes dos processos industriais, na forma sólida, líquida ou gasosa ou combinação dessas, e que por suas características físicas, químicas ou microbiológicas não se assemelham aos resíduos domésticos, como cinzas, lodos, óleos, materiais alcalinos ou ácidos, escórias, poeiras, borras, substâncias lixiviadas e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como demais efluentes líquidos e emissões gasosas contaminantes atmosféricas.

Desta forma, resíduos industriais são todos os resíduos gerados na empresa que não se assemelham em nenhuma característica, com os resíduos domésticos recolhidos na coleta urbana municipal. Os resíduos industriais geralmente apresentam alguma característica física, química ou biológica que impedem que estes sejam lançados na coleta comum,

necessitando de atenção especial, pois podem ocasionar contaminação ou alterações no meio ambiente por diferentes meios: solo, ar, água, fauna e flora, prejudicando estes.

Dado o conceito para o entendimento, a Norma Regulamentadora continua falando em seu texto, da necessidade da empresa buscar formas e ferramentas para a redução da geração dos resíduos em seu empreendimento, utilizando controles e boas práticas tecnológicas para este fim.

A norma incentiva as empresas a pensar em eficiência produtiva, aplicando os conceitos dos 3 R: Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Primeiramente a empresa deve adotar formas de reduzir a geração de resíduos, por meio da otimização do processo produtivo e redução da geração de sobras, refugos, aparas e outros resíduos.

Adotada esta prática, deve então aplicar o segundo R, que diz respeito a reutilização dos resíduos no próprio processo produtivo, inserindo-o novamente como matéria prima no processo principal ou ainda, gerando subprodutos que agreguem valor e possibilitem seu uso, ao invés do descarte.

E como terceiro R, quando não for possível reduzir e reutilizar, a empresa deve reciclar estes resíduos, de forma que sejam coletados e transformados em novos materiais e estes voltem ao mercado produtivo, constituindo uma espécie de cadeia de logística reversa de materiais e resíduos.

Aplicando-se a analogia acima nas empresas da construção civil, pode-se perceber que diversos resíduos gerados devem ser gerenciados no próprio canteiro do empreendimento, tais como EPIs utilizados, madeira, concreto, tijolos e telhas quebradas ou inutilizadas, tintas, vernizes e suas borras, borrachas, sucata metálica, resíduo comum, entre outros. Ainda assim, diversas empresas ainda não o fazem ou se fazem, utilizam apenas a destinação final a aterros, como forma de solução, não aplicando os conceitos acima citados.

Já falando de destinação de resíduos, a NR 25 dispõe que todos os resíduos industriais devem ser destinados de forma adequada, sendo proibido o lançamento, despejo ou liberação no ambiente de trabalho do empreendimento, de quaisquer contaminantes ou substâncias que possam influenciar ou prejudicar diretamente a saúde e a segurança do trabalhador neste ambiente.

A norma descreve ainda que, o método, as medidas de controle e lançamento, os equipamentos ou outro dispositivo utilizados e todas as outras ferramentas utilizadas pela empresa, devem ser analisadas e aprovadas pelos órgãos competentes, para sua utilização. Os órgãos competentes por esta análise na região são da área ambiental e compõem-se de Fundações e Secretarias Municipais do Meio Ambiente, a Fundação Estadual do Meio

Ambiente – FATMA, o IBAMA e outras entidades, que tem autoridade e conhecimento para fiscalizar a atividade de gerenciamento de resíduos.

Dentro da atividade do Licenciamento Ambiental, há a área de gerenciamento de resíduos industriais, que possui legislações específicas para a condução desta atividade. A principal lei nacional em vigor, que fala sobre os resíduos industriais, trata-se da Lei Federal nº 12.305, chamada de Política Nacional dos Resíduos Sólidos, a qual será abordada adiante. Mesmo assim, independente da legislação de resíduos industriais a ser aplicada, cabe à empresa, em qualquer uma das etapas de controle e lançamento destes resíduos, desenvolver ações de controle, buscando inclusive reduzir, reutilizar e reciclar estes resíduos, de tal forma que estes, não representem perigo à saúde e segurança do trabalhador em seu ambiente laboral.

Dentro do contexto de controle e lançamento dos resíduos industriais, a NR 25, complementada pela Portaria SIT nº 253 de 04/08/11, diz o seguinte a respeito: “Os resíduos sólidos e líquidos de alta toxicidade e periculosidade devem ser dispostos com o conhecimento, aquiescência e auxílio de entidades especializadas/públicas e no campo de sua competência”. Ou seja, o lançamento dos resíduos fora do canteiro do empreendimento deve ser feito com anuência e dentro da legislação ambiental vigente, utilizando prestadores de serviço de transporte e destinação de resíduos industriais, devidamente treinados, habilitados e liberados para este tipo de serviço, conforme estabelecem as entidades e órgãos competentes.

No caso de rejeitos radioativos, o controle e lançamento devem seguir as orientações e legislação específica da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, visto que esta comissão tem conhecimento técnico e técnicas para o controle adequado deste resíduo nuclear de classe perigosa. O mesmo vale para os resíduos biológicos, que devem ser lançados conforme legislações sanitárias e ambientais aplicáveis, devido a sua complexidade e alto risco de contaminação do meio ambiente e do ambiente de trabalho. Nestes casos, pode haver a geração de resíduos desta natureza, principalmente se a empresa possuir serviço médico e ambulatorial no canteiro do empreendimento, devendo ser um ponto de especial atenção e cuidado.

E por fim, a NR 25 discorre sobre os colaboradores que laboram em atividades relacionadas a resíduos industriais, tais como coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, tratamento e disposição de resíduos, A empresa que opera nestes serviços deve garantir que seus trabalhadores sejam devidamente capacitados e orientados, constantemente, sobre as medidas de controle e eliminação a serem adotados sobre os riscos e quais os riscos os mesmos estão expostos na execução de suas atividades. O objetivo é que o

trabalhador tenha consciência e cuidado durante o trabalho, pois conhecendo os riscos e as suas potencialidades e consequências, espera-se que o mesmo tenha mais atenção e cuidado durante as atividades, sendo indutor de boas práticas de segurança e cobrando dos demais colegas, que a utilização da negligência, a falta de conhecimento ou autoestima exagerada, pode ocasionar acidentes e lesões graves, impossibilitando-o de ter uma vida saudável, segura e feliz.

2.3 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305, discutida ao longo de 10 anos e aprovada em 08 de agosto de 2010, regulamenta e estabelece as diretrizes e os objetivos para a gestão integrada e o gerenciamento dos resíduos sólidos, indicando as responsabilidades dos geradores, do poder público e dos consumidores. Define ainda, princípios importantes como o da prevenção e precaução, do poluidor - pagador, da eco eficiência, da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, do reconhecimento do resíduo como bem econômico e de valor social, do direito à informação e ao controle social, entre outros. (BRASIL, 2010b)

A lei, por meios de suas diretrizes, modifica os conceitos de resíduo e rejeito, sendo que resíduo é todo material que pode ser reciclado ou reaproveitado, e rejeito, todo material que não pode ser reutilizado ou reciclado, restando apenas sua disposição final ambientalmente correta. Além disso, o objetivo fundamental da política é nortear a ordem de prioridade para a gestão dos resíduos, que antes era voluntária e agora é obrigatória, e obedece as seguintes etapas: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente correta dos rejeitos.

Para garantir a eficiência da implantação da política nacional dos resíduos sólidos, alguns instrumentos são utilizados para avaliar esta eficiência, sendo eles a coleta seletiva, a logística reversa, a criação e desenvolvimento de associações ou cooperativas de catadores de recicláveis e o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR). (BRASIL, 2010b)

2.3.1 Coleta Seletiva

Segundo a PNRS, a implantação da coleta seletiva deve seguir a separação e segregação prévia dos resíduos sólidos, em seus locais de geração, de acordo com sua classificação (secos, úmidos, construção civil, industriais, saúde, classe I, classe II-A, classe II-B), obedecendo a NBR 10.004, norma brasileira que regulamenta a classificação dos resíduos em diferentes classes.

A coleta seletiva vem de comum acordo com o que a política estabelece, permitindo que resíduos que iriam ser destinados juntamente com rejeitos, possam ser recuperados e reutilizados, diminuindo o volume de material a ser destinado e gerando emprego e renda às pessoas envolvidas, além de reduzir a extração de matérias primas virgens por parte da indústria, para a produção de seus produtos. (BRASIL, 2010b)

2.3.2 Logística Reversa

A logística reversa representa o conjunto de ações e meios que devem ser utilizados, para coletar e devolver os resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo ou outros ciclos produtivos. Os resíduos em que são aplicáveis as ações de logística reversa, segundo o art. 33 da PNRS são:

- I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso;
- II - pilhas e baterias;
- III - pneus;
- IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Para que a logística reversa aconteça efetivamente, devem ser firmados acordos setoriais ou termos de compromisso entre setor empresarial e o poder público, onde conste o plano de ação para dar o destino correto aos resíduos passíveis de logística reversa. Deve-se também estender o conceito de logística reversa e dar-se a devida atenção, a todas as outras embalagens, sejam elas, plásticas, metálicas, de vidro ou outro material, que possuam alto grau de impacto ou contaminação ao meio ambiente e à saúde pública. (BRASIL, 2010b)

2.3.3 Associações ou Cooperativas de Catadores

Sobre a questão dos catadores de materiais recicláveis, a lei é muito incisiva e exigente. A PNRS estabelece e apoia a inclusão na cadeia produtiva, dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, de forma que se juntem e atuem como associação ou cooperativa.

Além da PNRS, o Decreto Federal nº 7.404/2010, que regulamenta a referida lei e cria comitês para a implantação dos sistemas de logística reversa, exige como prioridade nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa, a inclusão e participação dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, informando inclusive, no plano municipal de resíduos sólidos, os programas e ações que serão adotados para a inclusão dos mesmos nestes sistemas. Algumas ações deverão estar voltadas a dispensa de licitação para a contratação de cooperativas de catadores, estímulo ao fortalecimento institucional das cooperativas, práticas de pesquisa relacionadas à integração e participação nas ações que envolvam responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a busca constante pelas melhores condições de trabalho dos catadores das cooperativas.

Para uma melhor gestão, a lei permite a criação de cooperativas regionais de catadores, facilitando e melhorando a gestão das atividades, com o compartilhamento das tarefas de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços, de acordo com a realidade da situação dos resíduos no âmbito regional.

(BRASIL, 2010b)

2.3.4 Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos

O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR) é um centro de monitoramento de resíduos gerados no país, que entrou em funcionamento em 2013. Este sistema constitui-se de uma única central, onde todos os dados e informações de todos os resíduos gerados no país estarão disponíveis e sob intensa fiscalização do Ministério do Meio Ambiente, como já ocorre com alguns resíduos, como os resíduos dos serviços de saúde.

Esta base de dados será utilizada por órgãos fiscalizadores, que a utilizarão como instrumento de fiscalização e controle da disposição adequada dos resíduos e rejeitos gerados, sejam eles de ordem pública ou privada, garantindo assim, que as metas e diretrizes da PNRS sejam cumpridas, no prazo estabelecido.

Os dados do sistema serão alimentados pelas empresas, instituições e outras entidades, cabendo o papel de fiscalizar, aos órgãos federais, estaduais e municipais competentes, sendo alguns deles, os órgãos expedidores de licenças ambientais e alvarás, e os profissionais da área ambiental.

Com a implantação do sistema, no fim do ano de 2012, pretende-se ter um monitoramento completo da situação dos resíduos no país, de tal forma que, ao ser realizada uma coleta de resíduos, inclusive os aplicáveis na logística reversa e coleta seletiva, esta seja lançada pela empresa, e o sistema apresente detalhadamente a descrição, permitindo o monitoramento *on-line*.

De maneira geral, o sistema é atualizado toda vez que uma coleta é realizada, permitindo que o órgão ambiental tenha acesso direto a cada coleta, sabendo quais resíduos e rejeitos foram coletados, quanto foi coletado, quais os pontos de coleta e qual a destinação final dada aos materiais coletados, comprovada por meio de documentação legal específica ou certificado de destinação final emitido e assinado pela empresa que recebeu os materiais (BRASIL, 2010b).

2.4 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.4.1 Descrição e Composição

Os resíduos da construção civil são materiais gerados durante a atividade de construção, reforma, ampliação ou demolição de obras e projetos, geralmente compostos por diversos materiais. Na maioria das vezes, estes materiais são destinados de forma inadequada, ocasionando problemas graves no meio ambiente e gerando um passivo ambiental difícil de recuperar, devido à característica deste resíduo.

Segundo Addis (2010), os depósitos que armazenam produtos recuperados ou resgatados de demolições de obras podem demonstrar a composição deste tipo de resíduo. A composição é composta principalmente de tijolos, alguns ainda de argamassa de cal da data de 1900, materiais de coberturas (telhas, chaminés), materiais de pavimentação (sinalizadores de pedra, ladrilhos, piso, madeira, blocos de pedra), estruturas de madeira e aço, esquadrias metálicas de janelas e portas, vitrais, escadas, pias, lavatórios, banheiros, lareiras, grades, cercas, ornamentos de jardim, ferragens arquitetônicas, entre outros.

Figura 1 – Resíduo da Construção Civil – Tijolos e Concreto



Fonte: Google Imagens, 2016.

Apesar da composição informada, a denominação hoje dada aos resíduos da construção civil, após a inclusão da coleta seletiva na destinação dos resíduos gerados, engloba principalmente materiais como telhas, argamassa, concreto, placas de revestimento, tubos, materiais de terraplanagem, entre outros. A tabela abaixo, apresentada por Silva (2009), mostra a composição média dos resíduos da construção civil no Brasil.

Tabela 1 – Composição Média dos Materiais de RCC de Obras no Brasil

COMPONENTES	% de Composição
Argamassa	63
Concreto e blocos	29
Outros	7
Orgânico	1
Total	100

Fonte: Adaptado pelo autor de Santos, 2009

Para o CONAMA (2002), os resíduos da construção civil podem ser caracterizados da seguinte forma.

I - Resíduos 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, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

A composição de maneira geral permanece semelhante perante todos os estudos autores, no entanto, o fator determinante para identificar a melhor composição dos resíduos da construção civil é o gerador, que diferencia muito de região para região.

Em estudo realizado, Santos (2009) apontou as principais fontes geradoras para cada componente da composição do resíduo, como forma de confirmar todos os estudos e opiniões colocadas sobre resíduos no Brasil, até aquele ano.

Tabela 2 – Fontes Geradoras e Componentes dos Resíduos da Construção Civil no Brasil

Componentes	Fontes Geradoras				
	Trabalhos Rodoviários (%)	Escavações (%)	Sobras de Demolições (%)	Obras Diversas (%)	Sobras de Limpeza (%)
Concreto	48,0	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolo	-	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, Poeira, Lama	16,8	48,9	11,9	16,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	23,1	23,9
Asfalto	23,6	-	1,6	1,0	0,1
Metais	-	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira	0,1	1,1	1,6	2,7	3,5
Papel/Material Orgânico	-	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	-	-	0,9	0,9	2,0

Fonte: Adaptado pelo autor de Santos, 2009

De acordo com a composição, os resíduos da construção civil podem ainda ser classificados para sua destinação. Segundo o CONAMA (2002), esta classificação obedece ao critério de composição e contaminação que o mesmo possui, havendo as seguintes possibilidades.

Art. 3º Os resíduos da construção civil deverão ser classificados, para efeito desta Resolução, da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Figura 2 – Classes dos Resíduos da Construção Civil



Fonte: Google Imagens, 2016.

Desta forma, cabe aos geradores deste tipo de resíduo, realizarem a destinação correta do mesmo e priorizando a reciclagem ou reutilização nas obras, conforme preveem a legislação ambiental brasileira e a norma regulamentadora nº 25.

2.4.2 Geração de Resíduos

A geração destes resíduos deve-se principalmente pelo grande volume gerado, visto que obras da construção civil costumam gerar a movimentação massiva e impactante de vários equipamentos e máquinas, para a construção, reforma, ampliação ou demolição de grandes estruturas como prédios, edifícios, salas comerciais, plataformas, residências, viadutos e diversas outras obras.

Estima-se que a geração destes resíduos compreende a aproximadamente 61% dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios, principalmente em municípios de médio e grande porte. Em algumas cidades brasileiras o valor médio de geração é de 0,5 T/Ano/Habitante de RCC em algumas cidades brasileiras (IPEA, 2012).

Já o estudo da ABRELPE (2010) que estimou a geração média diária de RCC em 2010 em 99.354 T/dia apenas no serviço público, sem contabilizar o privado.

O levantamento de números confiáveis sobre estes resíduos depende do levantamento de informações diretamente com agentes externos à administração pública. Em um grande número dos casos, os transportadores privados são responsáveis por até 80% do manejo deste material, sendo que para um bom diagnóstico, os caçambeiros, carroceiros e outros coletores autônomos devem ser consultados. Para a quantificação pode-se utilizar a metodologia apresentada no Manual “Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil”, editado pelos Ministérios das Cidades e do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal.

Os inventários até hoje publicados, revelam uma relação entre estes resíduos e os resíduos domiciliares de dois para um. A média estimada como geração típica per capita é de 520 quilos anuais, podendo crescer em cidades com economia mais forte e reduzir-se em municípios menores. Dados indicativos das atividades locais de construção podem ser encontrados nos registros do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, do Ministério do Trabalho e Emprego, que revela as alterações no nível de empregos formais por atividade. Para se realizar uma estimativa, pode-se usar a massa específica aparente de 1.200 kg/m³ para a classe dos indiferenciados, 1.400 kg/m³ para os de classe II-A e 1.500 kg/m³ para a classe II-A – Solo. (MMA, 2012).

É importante observar que os inventários detectam que 75% da geração destes resíduos ocorrem em pequenos e médios eventos construtivos, que, quase na totalidade, são classificados como atividades informais.

2.4.3 Disposição e Destinação Final

Após a geração de um resíduo, este deve ser destinado e disposto de forma final ambientalmente correta, de modo a não poluir ou alterar as características do meio ambiente onde foi colocado, ocasionando a proliferação de pragas e animais, contaminação do solo, ar e água e doenças aos seres humanos, ocasionadas por esta contaminação.

No entanto, para muitos gestores e profissionais a diferença dos termos destinar e dispor, ainda não são claros, ocasionando dúvidas e confusão no momento de definir o roteiro final de vida de um resíduo.

Segundo Brasil (2010b) sobre a PNRS, a disposição final ambientalmente adequada é “a distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”. Ou seja, corresponde ao local onde o resíduo será depositado,

de forma organizada e seguindo critérios operacionais, de controle e monitoramento durante seu armazenamento.

Já a destinação final ambientalmente adequada, segundo Brasil (2010b) sobre a PNRS, é:

...destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Ou seja, corresponde a forma de destinação que será dada ao resíduo, mediante análise da sua composição e características técnicas específicas, permitindo o direcionamento a forma mais apropriada possível, sendo elas, a reciclagem, a compostagem, a recuperação, a reutilização, o aproveitamento energético, etc.

Já com relação à disposição final, as 3 mais comuns são lixão a céu aberto, aterro controlado e aterro sanitário e/ou industrial. Vale salientar, que a lei cita somente as formas ambientalmente adequadas, ou seja, locais com controle e monitoramento como o aterro sanitário e industrial. O lixão a céu aberto, além de não ser ambientalmente adequado, por estar amplamente exposto e proporcionando contaminação generalizada, é uma das metas da lei, que busca a abolição e o fechamento de todos os lixões no território nacional.

2.4.3.1 Lixão a Céu Aberto

É um tipo de disposição final sem qualquer tipo de proteção, onde os resíduos são despejados a céu aberto e a decomposição dos materiais, gera gases e chorume que contaminam o solo, o ar e a água. Também chamados de “bota fora”, correspondem a grandes terrenos ou propriedades, onde diversos caminhões despejam diariamente, milhões de toneladas de resíduos sem qualquer proteção ou controle diretamente no solo. Por serem locais totalmente desprotegidos e sem controle, causam repúdio por parte da população, que não gosta deste local próximo à sua residência, visto que atrai animais como urubus, porcos, cachorros, gatos e insetos em geral e provocam alto índice de doenças na localidade.

Mas quando se fala de lixões, não se pode pensar somente nas grandes áreas que recebem os resíduos das cidades e que por seu tamanho, impactam e chamam a atenção. Lixões estão espalhados próximos a todas as residências e envolvem diversos resíduos, tanto os da coleta comum, mas também, os resíduos da construção civil.

Analisando-se os diversos terrenos baldios e terrenos abandonados de uma cidade, não é difícil perceber o depósito de resíduos da construção civil nestes locais, sem a devida proteção. Isto porque a população ainda utiliza estes resíduos como “aterro” em suas propriedades ou porque desconhece a forma correta de destinação.

Como a falta de conhecimento técnico é grande entre as pessoas leigas, a grande maioria assimila que, por estes materiais e seus resíduos serem utilizados na construção de uma obra e toda obra é fixada sobre o solo, estes materiais já fazem parte da composição do ambiente e não irão prejudicar ou contaminar nenhum dos meios envolvidos.

2.4.3.2 Aterro Controlado

O aterro controlado é um tipo de disposição final camuflado, pois nada mais é do que um lixão a céu aberto coberto por terra. O local não apresenta proteção no solo nem controle do chorume gerado, ocasionando contaminação do solo, lençol freático e ar, sendo uma espécie de tumor ambiental, ocasionando prejuízos ao meio ambiente por baixo da terra.

Neste local, as máquinas aguardam o despejo dos resíduos pelos caminhões de coleta e a seguir, realizam o nivelamento com terra, evitando que o resíduo fique exposto. No entanto, caso não tenham um sistema de coleta de gases, que em sua grande maioria não existem, tem grande risco de explosão pelo acúmulo de gases.

Conforme determina a lei, tanto os lixões a céu aberto como os aterros controlados deveriam ser extintos até o prazo estabelecido de agosto de 2014. Apesar de um pouco melhor que o lixão, neste tipo de local também ocorre à disposição de resíduos da construção civil, que são englobados ao solo sem qualquer medida preventiva.

Mas não somente nestes locais, em diversos terrenos e propriedades das cidades, esta modalidade de disposição é muito empregada para despejar resíduos e enterrá-los junto com terra e outros materiais, englobando o grande volume do aterramento de obras e construções.

2.4.3.3 Aterro Sanitário e/ou Industrial

O aterro sanitário e/ou industrial é o tipo de disposição final que deve obrigatoriamente garantir a proteção do solo, água e ar, evitando a contaminação destes. Deve possuir um sistema de tratamento adequado do chorume gerado e rede de tratamento e coleta do gás de decomposição do aterro, evitando sua liberação para meio ou risco de explosão.

Diferentemente dos outros 2 tipos, este pode ser considerado uma disposição ambientalmente adequada, de acordo com a lei. Mas ainda entre eles, há uma diferença, o aterro sanitário só pode receber resíduos da coleta urbana comum, compostos essencialmente de resíduos não recicláveis e orgânicos.

Já o aterro industrial, recebe resíduos mais complexos, podendo ser de classe II (não perigosos) ou classe I (perigosos) e que necessitam de maior atenção, quando comparados aos sanitários, devido a sua origem industrial, sua composição e potencial poluidor ao meio ambiente.

2.4.4 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) é um documento normativo, elaborado nas esferas municipal, estadual e federal do setor público, mas também do setor privado, onde o gerador do resíduo estabelece os procedimentos utilizados por ele para o manejo e destinação ambientalmente correta de seus resíduos.

A resolução nº 307 de 05 de julho de 2002 do CONAMA, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, por parte dos órgãos públicos e privados, citando como instrumento principal para a gestão dos resíduos da construção civil, o Plano de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado por ambos os órgãos.

O conteúdo mínimo do plano a ser apresentado, está definido na resolução nº 307 do CONAMA.

- I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;
- III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;
- IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;
- V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

Desta forma, a empresa geradora do resíduo, seja ela uma construtora, incorporadora ou empresa de reforma, deve apresentar quais os meios e formas utilizados para a gestão de seus resíduos, priorizando as etapas previstas na PNRS como a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente correta dos rejeitos.

Na etapa de triagem, de acordo com a classe do resíduo da construção civil, deve priorizar ações e formas de redução, reutilização e reciclagem, de forma a retornar o material a cadeia produtiva do setor.

A resolução nº 307 do CONAMA detalha esta priorização, logo nas orientações de cada classe de resíduo da construção civil.

I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas

O aterro de resíduos classe A de reservação material, citado na triagem de resíduos da construção civil de classe A, refere-se a uma área licenciada pelo órgão ambiental, semelhante a um aterro industrial, onde são utilizadas técnicas e mecanismos de destinação destes resíduos, de forma a serem armazenados no menor volume possível, sem qualquer prejuízo ambiental ou a saúde humana, possibilitando que sejam reutilizados na área ou fora dela, para outros fins aplicáveis. (CONAMA, 2002).

Logo, a gestão dos resíduos da construção civil dentro do canteiro de obras, deve ser feita de forma ambientalmente correta e utilizando formas de reutilização e reciclagem, que permitam seu reaproveitamento, além de reduzir os custos com disposição final em aterros e gerar economia, seja pela venda dos materiais recicláveis, seja pelo reaproveitamento sustentável na obra, ou ainda, pela inserção destes materiais novamente como matéria prima, no setor produtivo da construção civil, seus materiais e agregados.

3 METODOLOGIA

3.1 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Esta pesquisa realiza a abordagem do problema de forma quantitativa e o método dedutivo. A pesquisa com abordagem quantitativa se caracteriza pelos dados e evidências, que têm a possibilidade de mensuração e quantificação. Para facilitar a boa visualização dos valores encontrados, realiza-se uma filtragem dos valores, organizando-os e tabulando-os de forma a permitir a análise e interpretação das informações relevantes ao estudo (MARTINS et al, 2009).

Com relação ao objetivo, esta pesquisa se caracteriza como descritiva. As pesquisas descritivas descrevem as características de determinados fenômenos, variáveis, populações e dados. Por meio desta descrição, ela permite também, entender melhor a relação que há entre os objetos descritos, permitindo uma análise mais detalhada (GIL, 1994).

Em relação ao procedimento técnico, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica, por meio da coleta de dados e informações, disponíveis na legislação nacional e nos estudos de resíduos publicados pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR.

A pesquisa bibliográfica refere-se a toda bibliografia já publicada para determinada área de estudo desejada, podendo estar em boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, artigos, monografias, estudos e outras publicações diversas e com a finalidade de colocar o pesquisador de frente ao assunto estudado e em contato direto com tudo. Para Martins et al (2009), ela busca passar ao pesquisador, novas fontes e ideias, para que o interessado tenha conhecimento abrangente no momento da leitura e dos comparativos entre os autores e as publicações.

3.2 PROCEDIMENTO DE PESQUISA

O levantamento de dados para a pesquisa foi realizado utilizando dados secundários extraídos do site do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR e dos estudos publicados pelo Ministério do Meio Ambiente.

Com os dados obtidos, realizou-se a filtragem dos mesmos, organizando-os e tabulando-os em tabelas, de acordo com a necessidade de análise. Os dados coletados foram relacionados principalmente ao quantitativo de resíduos da construção civil gerados e quais as

principais formas de disposição final e tratamento dadas a estes resíduos, em todo o território nacional no ano de 2008, ano base do estudo sobre os resíduos da construção civil.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

O levantamento de dados gerados de resíduos da construção civil ainda é tímido e pouco explorado, sendo que os estudos existentes foram feitos em cidades satélites ou metrópoles, e em regiões ou cidades menores, há apenas estimativas de geração.

Para avaliar-se a situação do Brasil, foram extraídos primeiramente, dados de geração deste resíduo no Brasil e em outros países, para comparar estes quantitativos, que são apresentados abaixo. Os dados foram obtidos por diferentes fontes e estudos publicados pelo IPEA.

Tabela 3 – Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil em alguns Países

PAÍS	QUANTIDADE ANUAL GERADA		
	EM MILHÕES DE T/ANO	POSIÇÃO/ANO	EM KG/HABITANTE/ANO
Alemanha	79 - 300	1º	963 - 3.658
Estados Unidos	136 - 171	2º	463 - 584
Japão	99	3º	785
Reino Unido	50 - 70	4º	880 - 1.120
Itália	35 - 40	5º	600 - 690
Brasil	31	6º	230 - 760
Holanda	12,8 - 20,2	7º	820 - 1.300
Suécia	1,2 - 6	8º	136 - 680

Fonte: Autor, 2016.

Analisando esta primeira tabela, pode-se perceber que o Brasil apresenta uma estimativa de geração de 31 milhões de toneladas ao ano de RCC, ocupando a 6ª posição na tabela dos países analisados.

Sua participação ainda é tímida, pelo baixo quantitativo coletado, no entanto, por não haver um estudo aprofundado com o quantitativo correto gerado destes resíduos, pode-se pressupor que este valor é ainda maior, visto que estes dados foram colhidos por estimativas em documentos oficiais, somente de resíduos coletados, mas sabe-se que grande parte dos resíduos gerados, ainda são destinados de forma inadequada em terrenos e áreas sem controle de contaminação, aumentando esta geração.

Estratificando-se ainda mais os quantitativos de resíduos da construção civil e realizando uma análise a nível regional, pode-se perceber a realidade dos resíduos de acordo com a natureza industrial, econômica e financeira das regiões.

Tabela 4 – Estimativa de Geração de RCC por Regiões Brasileiras – 2008

REGIÃO	TOTAL DE MUNICÍPIOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PÚBLICA (T/ANO)	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PRIVADA (T/ANO)	NÚMERO DE MUNICÍPIOS COM COLETA EXECUTADA PELA PREFEITURA
Norte	30	187.382,5	168.790,00	19
Nordeste	66	1.696.632,36	275.014,51	7
Centro-Oeste	31	893.787,40	776.953,10	3
Sudeste	138	3.393.007,10	5.101.471,60	81
Sul	79	1.021.563,35	1.043.337,30	32
Total	344	7.192.372,71	7.365.566,51	142

Fonte: Autor, 2016.

Pode-se perceber que, a região com o maior quantitativo de geração é a região Sudeste, onde os RCC de origem público-privada totalizam 8.494.478,7 toneladas ao ano, seguido da região Sul, com 2.064.900,65 toneladas ao ano, região Nordeste com 1.971.646,87 toneladas, região Centro-Oeste com 1.670.740,50 toneladas e região Norte com 356.172,50 toneladas ao ano.

Trabalhando-se ainda com os dados da tabela, pode-se perceber que 41,27% dos municípios avaliados na pesquisa, possuem coleta destes resíduos realizada pela prefeitura e 58,72% coletados por empresas privadas, demonstrando como a responsabilidade ainda está dividida e que parcerias público-privadas precisam ser estabelecidas, para que os consórcios públicos sejam criados para a destinação dos RCC, bem como outros resíduos.

Analisando-se o quantitativo total gerado, 49,40% são de origem pública e 50,60% de origem privada, sendo as regiões Sudeste e Nordeste com maior quantitativo público e as regiões Sudeste e Sul com maior quantitativo privado. Nota-se que a região Sudeste apresenta uma grande geração, principalmente pelo grande número de construtoras, empreiteiras e empresas do ramo, que se instalam nesta região e atuam em obras de pequeno porte (casas, residências, salas comerciais, ruas, etc), médio porte (apartamento com 2 a 3 pavimentos, *shoppings centers*, pequenas centrais hidrelétricas, estradas, pontes, etc) e grande porte (prédios, hidrelétricas, rodovias estaduais e federais, pontes, aeroportos, portos, indústrias etc).

As regiões Sul e Nordeste também se destacam, principalmente pelo grande número de empresas atuando em grandes cidades destas regiões e conduzindo grandes obras, que impactam em sua geração.

Segundo um estudo do IBGE (2010) sobre a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) dos 5.564 municípios brasileiros existentes, apenas 72,44% possuem algum

tipo de serviço para manejar os RCC, aproximadamente 4.031 municípios, e 27,56% não possuem qualquer tipo de manejo. Ou seja, se utilizarmos esta mesma porcentagem e agregarmos o estudo do IPEA (2012) que estimou a geração média de 0,5 T/Ano por Habitante para algumas cidades, podem-se ter outras considerações.

Para estas considerações, vamos estratificar a geração anual por região para geração diária, supondo que os resíduos são coletados somente em dias úteis (256 dias), conforme tabela abaixo.

Tabela 5 – Estimativa Diária de Geração de RCC por Regiões Brasileiras – 2008

REGIÃO	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PÚBLICA (T/ANO)	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PÚBLICA (T/DIA)	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PRIVADA (T/ANO)	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PRIVADA (T/DIA)
Norte	187.382,5	731,96	168.790,00	659,34
Nordeste	1.696.632,36	6.627,47	275.014,51	1.074,28
Centro-Oeste	893.787,40	3.491,36	776.953,10	3.034,97
Sudeste	3.393.007,10	13.253,93	5.101.471,60	19.927,62
Sul	1.021.563,35	3.990,48	1.043.337,30	4.075,54
Total	7.192.372,71	28.095,21	7.365.566,51	28.771,74

Fonte: Autor, 2016.

Para comparar-se agora a diferença entre os valores coletados e a estimativa de geração, com base no estudo do IPEA, montou-se a tabela 4, para facilitar esta visualização.

Tabela 6 – RCC Coletados x Estimativa Resíduos Gerados por Regiões Brasileiras – 2008

REGIÃO	QUANTIDADE COLETADA DE RCC DE ORIGEM PÚBLICA/PRIVADA (T/ANO)	POPULAÇÃO TOTAL POR REGIÃO (HABITANTES)	QUANTIDADE GERADA ESTIMADA UTILIZANDO ESTUDO DO IPEA (T/ANO)	% QUANTIDADE COLETADA x ESTIMATIVA QUANTIDADE GERADA
Norte	356.172,50	15.142.684,00	7.571.342,00	4,70%
Nordeste	1.971.646,87	53.088.499,00	26.544.249,50	7,43%
Centro-Oeste	1.670.740,50	13.695.944,00	6.847.972,00	24,40%
Sudeste	8.494.478,70	80.187.717,00	40.093.858,50	21,19%
Sul	2.064.900,65	27.497.970,00	13.748.985,00	15,02%
Total	14.557.939,22	189.612.814,00	94.806.407,00	15,36%

Fonte: Autor, 2016.

Por não haver uma determinação oficial da geração diária por habitante, utilizam-se estimativas realizadas em outros estudos, para tratamento dos dados estatísticos. Ao analisar e comparar as quantidades de RCC de origem público/privado coletado oficialmente

e que são monitorados por meio de documentos e registros legais existentes, com a estimativa de geração anual por habitante, levando-se em conta a população brasileira de 2008, tem-se uma diferença gritante e assustadora, demonstrando como estes dados são superficiais e necessitam de mais atenção de todos os envolvidos, desde a geração até a destinação final.

Analisando-se a diferença total, pode-se perceber que os resíduos coletados (14.557.939,22 T/Ano) correspondem a 15,36% da estimativa de resíduos gerados. Ou seja, aproximadamente 84,64% (80.248.467,78 T/Ano) de RCC não são mapeados ou monitorados pelos documentos legais existentes de coleta, instigando sobre qual a destinação final dada a este quantitativo, podendo-se levantar que as possíveis destinações podem ter sido em “bota fora”, aterros sem controle e monitoramento ambiental, reutilização/reciclagem na própria obra ou em locais com atividade informal, despejo em locais diversos, como terrenos baldios, encostas de rios, aterramento de obras, etc.

Trazendo este resultado estimado para a aplicação da NR 25, em seu item 25.3 que trata que “os resíduos industriais devem ter seu destino adequado sendo proibido o lançamento ou a liberação no ambiente de trabalho de quaisquer contaminantes...”, nota-se que as empresas precisam melhorar suas práticas de gestão de resíduos, para adequar-se a legislação ambiental vigente, como a PNRS, mas também, para evitar que seus colaboradores sejam expostos a estes contaminantes e tenha consequências em sua saúde e segurança.

Um exemplo muito comum neste ramo são os acidentes ou incidentes relacionados aos RCC. Diversos canteiros de obras possuem resíduos acumulados, compostos principalmente do tipo Classe A (tijolos inteiros e quebrados, pedaços de concreto, resto de brita e areia, etc) e B (madeiras com prego, embalagem de cimento/argamassa, etc), que ocupam um volume considerável e propicia ao trabalhador, o risco iminente de acidentes como cortes, perfurações, luxações, batidas e torções.

Isto quando o próprio canteiro reutiliza estes materiais de forma incorreta, aterrando o pátio da obra, contaminando o meio ambiente e escondendo o problema aos olhos do trabalhador, que pode sofrer acidente ou incidente com estes materiais dispostos no ambiente de trabalho e em não conformidade com a legislação ambiental.

Outro exemplo comum é o contato dos trabalhadores com resíduos do tipo Classe D, que ficam armazenados na obra, durante e após o processo de acabamento do empreendimento. Estes resíduos compostos principalmente de substâncias orgânicas nocivas ao trabalhador como tintas, solventes, produtos químicos, óleos e graxas, ficam expostos diretamente no ambiente de trabalho, permitindo ao trabalhador que possua o contato direto e se contamine, por meio da absorção cutânea, inalação ou até mesmo ingestão.

Apesar de geralmente os trabalhadores estarem protegidos, a disposição inadequada de resíduos em locais da obra sem qualquer orientação ou controle, permite a contaminação do meio ambiente, da comunidade vizinha e destes trabalhadores. Não é a toa que, alguns trabalhadores da construção civil desenvolvem dermatites, alergias ou infecções cutâneas severas, fruto deste contato exacerbado com os contaminantes e também, com os seus resíduos.

Já com relação ao manejo dos RCC nas diferentes regiões do Brasil, a tabela 5 apresenta um resumo destas informações, para análise e discussão.

Tabela 7 – Regiões com Manejo de Resíduos da Construção Civil - 2008

REGIÃO	TOTAL DE MUNICÍPIOS	MUNICÍPIOS COM MANEJO DE RCC	% DE MUNICÍPIOS COM MANEJO DE RCC
Norte	449	293	65,25
Nordeste	1.793	1.454	81,09
Centro-Oeste	1.668	1.272	76,25
Sudeste	466	373	80,04
Sul	1.188	639	53,79
Total	5.564	4.031	72,44

Fonte: Autor, 2016.

Observa-se que aproximadamente 72,44% dos municípios brasileiros possuem algum tipo de manejo dos resíduos da construção civil. Esta porcentagem é boa, visto que significa que a maior parte dos RCC estão sendo coletados e transportados dos locais de origem.

Mesmo assim, temos 1533 municípios brasileiros que não possuem um manejo definido para os RCC gerados, demonstrando que há muito ainda a avançar, para garantir o cumprimento adequado da legislação ambiental e norma regulamentadora relacionada a resíduos.

O panorama fica um pouco mais crítico, quando se analisa não somente o manejo, mas sim a disposição final que é dada a estes resíduos. Para facilitar a análise, os dados relacionados à disposição final foram apresentados na tabela 6 abaixo.

Tabela 8 – Regiões e Disposição Final de Resíduos da Construção Civil - 2008

FORMAS DE DISPOSIÇÃO NO SOLO	REGIÃO				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
	Número de Municípios				
Disposição em vazadouro, em conjunto com os demais resíduos.	148	744	154	207	77
Disposição/utilização sob controle, em aterro convencional, em conjunto com os demais resíduos.	27	92	47	202	74
Disposição sob controle, em pátio ou galpão de estocagem da prefeitura, específico para resíduos especiais.	5	21	12	105	33
Disposição transitória sob controle, em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais.	13	46	45	126	37
Disposição transitória sob controle, em aterro de terceiros específico para resíduos especiais.	11	56	12	65	37
Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, pela prefeitura, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D.	16	143	51	220	73
Utilização definitiva e sob controle dos resíduos como material de aterro, por terceiros, após triagem e remoção dos resíduos classes B, C e D.	12	114	18	97	51
Outra.	71	391	98	391	284
Total	293	1454	373	1272	639

Fonte: Autor, 2016.

Explorando a tabela acima, pode-se perceber que aproximadamente 1330 municípios, 33% do total, utilizam como disposição final dos RCC o vazadouro, juntamente com outros resíduos. O vazadouro nada mais é do que um lixão a céu aberto, sem qualquer forma de controle e monitoramento do impacto ao meio ambiente e aos seres vivos.

Esta prática foi muito adotada antigamente, como forma rápida e prática para destinar resíduos, visto que o único cuidado que se tinha, era à distância dos grandes centros urbanos, evitando a poluição visual e a atração de pragas para as cidades. Nota-se que esta prática, mesmo com diversas leis ambientais vigentes, é muito comum e compõem boa parte da disposição final dos RCC.

A situação mais crítica entre as regiões é a região Nordeste, com 51,17% dos seus municípios destinando os RCC em vazadouros. Isto se deve principalmente pelos baixos investimentos em saneamento e gestão de resíduos, por não ser uma região tão atrativa

economicamente, devido à sua natureza climática, como o clima semiárido e longos períodos de estiagem, população de baixa renda, com pouca escolaridade, vivendo da agricultura de subsistência e de maneira simples, sem muitos avanços tecnológicos ou incentivos do governo para desenvolvimento da região.

Na contramão deste cenário, têm-se as regiões com o melhor desempenho, sendo a região Sul com 12,05% e a região Sudeste com 16,27% de seus municípios destinando os RCC para vazadouros. Estas regiões apresentam grande avanço tecnológico na área de gerenciamento de resíduos, com incentivo público e privado para novas tecnologias desta área, reduzindo a disposição em lixões a céu aberto.

Não se pode esquecer também, que o fator cultural relacionado à colonização é um aspecto forte destas regiões, que por terem sido colonizadas por povos europeus vindos da Alemanha, Portugal, Itália e países próximos, trouxeram uma cultura forte voltada a inovação tecnológica e capital intelectual, favorecendo sua posição a frente.

Outro ponto importante é a disposição relacionada ao reaproveitamento como aterro, após a triagem e remoção dos RCC de classes B, C e D. Somando-se os RCC utilizados pela prefeitura e terceiros, após esta triagem, tem-se aproximadamente 795 municípios (19,72% do total), utilizando os RCC como aterro. Isto demonstra como os municípios brasileiros têm buscado alternativas de reaproveitamento e reciclagem, buscando incorporá-los novamente a cadeia produtiva.

Esta incorporação na cadeia produtiva é uma forma interessante, pois aplica os conceitos de logística reversa estabelecidos pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Desta forma, as empresas conseguem agregar valor aos resíduos, realizando a separação (triagem) das classes B, C e D, removendo-as para destinação final adequada e viabilizando que este RCC, agora devidamente “limpo” e selecionado, possa ser reintegrado a cadeia produtiva, como matéria prima, na produção de blocos de concreto, tijolos, *pavers*, lajotas, estruturas pré-moldadas, entre outras aplicações da construção civil.

Pode-se perceber ainda que, as ações voltadas a correta disposição final ainda são tímidas, visto a grande quantidade de vazadouros existentes somente nos dados do serviço público; o serviço adequado de manejo e transporte de resíduos está em grande expansão, envolvendo 72,44% dos municípios brasileiros, mas com grande perspectiva de aumento e expansão; ações voltadas a reaproveitamento e reciclagem dos RCC, por meio da triagem e reaproveitamento como aterro tem crescido consideravelmente, demonstrando o comprometimento e o investimento das empresas para a melhoria da gestão do RCC no Brasil.

Mesmo com diversas ações e movimentações nacionais, estaduais e municipais, e comparando a tabela ao que a Norma Regulamentadora 25 estabelece em seu item 25.3.2 “Os resíduos líquidos e sólidos produzidos por processos e operações industriais devem ser adequadamente coletados, acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à adequada disposição final pela empresa”, todas as regiões do Brasil necessitam adequar-se para atender a este item da Norma, visto que, apenas ações de coleta, acondicionamento, armazenamento e transporte são feitas superficialmente e ainda fora dos padrões ambientais exigidos, e que ações de tratamento e disposição final ainda necessitam de maior aprimoramento e inovação tecnológica, para atingirem os patamares exigidos.

Mas não basta realizar a disposição final, o tratamento dos RCC é fundamental neste processo todo. A tabela 7 apresenta os tipos de tratamento dados aos RCC, por região do país.

Tabela 9 – Regiões e Tratamento de Resíduos da Construção Civil - 2008

FORMAS DE TRATAMENTO	REGIÃO				
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul
	Número de Municípios* com a Forma de Tratamento				
Reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos.	6	32	2	25	14
Triagem e trituração simples dos resíduos Classe A, com classificação granulométrica dos agregados reciclados.	0	6	0	12	2
Triagem e trituração simples dos resíduos Classe A.	0	4	0	7	3
Triagem simples dos resíduos de construção e demolição reaproveitáveis (classes A e B)	5	38	7	40	24
Outro	18	118	14	38	16

Fonte: Autor, 2016.

*Um município pode ter mais de uma forma de tratamento.

O panorama fica ainda mais crítico, quando se analisa não somente o manejo e a disposição, mas sim o tratamento ou processamento final. Dos 4031 municípios com manejo de RCC, apenas 392 municípios (9,72% dos que possuem manejo de RCC e 7,04% do total de municípios brasileiros) realizam algum tipo de processamento, demonstrando a criticidade do cenário nacional.

Considerando que na tabela, alguns municípios possuem mais de uma forma de tratamento, pode-se verificar que o tratamento final de triagem e trituração simples dos resíduos classe A, para reaproveitamento como matéria prima, ainda é a forma de tratamento menos utilizada, demonstrando que a preocupação com a logística reversa ainda é pequena por parte dos geradores de RCC.

O problema neste caso não é tanto de ordem social ou intelectual, e sim de ordem tecnológica. Para realizar a triagem e trituração destes resíduos, é necessária uma estrutura pesada composta de moinhos, peneiras, separadores, selecionadores magnéticos, rolos compressores, caminhões de transporte, balança rodoviária, dentre outros equipamentos, necessários a operação de uma usina de trituração e reaproveitamento de RCC.

Já o tratamento relacionado à triagem simples dos RCC de classes A e B reaproveitáveis, apresenta um resultado melhor, visto que para a realização deste processo, a empresa necessita apenas realizar a separação dos tipos de resíduo, pelo tipo de composição, podendo esta ser feita visualmente ou com equipamento simples, não necessitando de grandes estruturas ou equipamentos para esta operação.

Com relação ao reaproveitamento dos agregados produzidos (tijolos, telhas, tubos, meios-fios, solos, etc), este tipo de tratamento tem sido muito utilizado, pela grande facilidade destes materiais serem retirados das obras intactos, permitindo sua aplicação direta, muitas vezes, sem seleção ou triagem. Este tratamento está em destaque nos municípios também, principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste, pela sua aplicação em obras secundárias ou menores, circunvizinhas da obra principal.

Enfim, como os dados apresentados são relacionados a 2008, ou seja, antes da publicação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos em 2010, o cenário era diferente. Com a entrada em vigor desta política, um dos principais focos da mesma é a extinção dos lixões ou vazadouros a céu aberto, fortalecimento da prática dos 3 Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), implantação da logística reversa para diversos resíduos e incentivo a associação de catadores de materiais recicláveis.

Desta forma, o panorama geral do Brasil já pode estar melhor do que esta base de dados, no entanto, devido à dificuldade de se obter estas informações e sabendo que os dados referem-se apenas aos resíduos coletados e não os gerados pode-se ter uma noção do tamanho e proporção de trabalhos e ações que ainda são necessários para adequar os RCC a Norma Regulamentadora 25 e a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento dos resíduos da construção civil deve nortear as ações de empresas e poder público, para diminuir os impactos causados por este, pelo tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

A Norma Regulamentadora 25 estabelece que as empresas devem cuidar de seus resíduos, dando o destino adequado, conforme legislação ambiental vigente e proibindo o lançamento ou liberação no ambiente de trabalho, de qualquer tipo de resíduo, que poderá comprometer a saúde e segurança do trabalhador.

Com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos em vigor, a mesma reforçou a necessidade já exigida pela NR 25, bem como outras legislações ambientais vigentes, sobre a importância de ações permanentes e eficazes na área ambiental, garantindo que os resíduos gerados sejam adequadamente acondicionados, armazenados, transportados, tratados e encaminhados à disposição final, buscando o reaproveitamento e reciclagem destes materiais, de acordo com sua natureza técnica e composição, utilizando a sistemática da logística reversa, para garantir que sejam incorporados novamente ao ciclo de produção da construção civil.

Cabe às empresas e poder público, estudarem melhor a aplicação e o atendimento aos requisitos exigidos na legislação, pois com o parecer obtido neste trabalho, pode-se perceber que a situação atual dos resíduos da construção civil no Brasil ainda é precária e necessita de apoio e investimentos, para atingir o patamar planejado e discutido na PNRS.

A criação de um banco de dados atualizado, como o SINIR, possibilita o cruzamento real de dados de geração de resíduos, estabelecendo parcerias entre diversas entidades da área ambiental para este gerenciamento e garantindo um melhor acompanhamento da situação real do país.

A PNRS dispõe ainda, de informações, estudos e estimativas, que podem ser utilizadas para representar a realidade do município, permitindo a construção do pensamento crítico de toda a população sobre o descarte ambientalmente correto de seus resíduos e sua cobrança perante as autoridades e órgãos públicos, para que esta prática seja cumprida a rigor, em todos os resíduos sólidos do município.

O Brasil está iniciando na implantação das leis e decretos relacionados à PNRS e NR 25, no entanto, diversas ações e medidas ainda precisam ser adotadas no que diz respeito a resíduos sólidos da construção civil, sendo algumas delas: estudo aprofundado da composição dos resíduos da construção civil, conscientização ambiental da população e dos

trabalhadores sobre a importância do descarte correto dos resíduos, estudo para implantação de tecnologias de triagem e processamento, buscando reintegrar estes materiais a cadeia da construção civil, maior fiscalização e orientação sobre a gestão de resíduos nas empresas, visto que grande parte ainda não conhece os requisitos necessários para atendimento.

Diante deste estudo, deixo como sugestão o estudo mais aprofundado sobre os resíduos da construção civil, realizando trabalhos em campo com equipes multidisciplinares, possibilitando a coleta de informações em fontes geradoras em diferentes regiões do Brasil e garantindo uma estimativa mais realística sobre a situação atual.

A dificuldade de dados sobre estes resíduos em diferentes fontes é um fator instigante e motivador para outras pesquisas nesta área, pois os estudos atualmente publicados só foram feitos por órgãos oficiais do governo, não havendo um mapeamento expressivo com abordagem estadual, regional e municipal.

REFERÊNCIAS

ADDIS, Bill. **Reúso de materiais e elementos de construção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2009**. São Paulo: ABRELPE, 2009. 207 p. Disponível em: < http://www.abrelpe.org.br/panorama_envio.cfm?ano=2009>. Acesso em 15. Jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2010**. São Paulo: ABRELPE, 2010. 202 p. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/noticias_detalhe.cfm?NoticiasID=905>. Acesso em 15. Jun. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS**. Diário Oficial da União, Brasília, 03 ago. 2010b.

CONSTRUÇÃO, Câmara Brasileira da Indústria da. **PIB do Brasil e Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em 15. Jul. 2016.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico (PNSB): 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 15. Jun. 2016

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Brasília: IPEA, 2012. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=15440&catid=222&Itemid=7>. Acesso em 15. Jun. 2016.

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da Investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Planos de Gestão de Resíduos Sólidos: Manual de Orientação**. Brasília: MMA, 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/182/_arquivos/manual_de_residuos_solidos3003_182.pdf>. Acesso em 20 Out. 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº 307, de 5 de Julho de 2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Acesso em 12 Jun. 2016.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR**. Disponível em: <<http://www.sinir.gov.br/>>. Acesso em 15 Jun. 2016.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **Normas Regulamentadoras.** Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/seguranca-e-saude-no-trabalho/normatizacao/normas-regulamentadoras>>. Acesso em 15. Jun. 2016.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E PREVIDÊNCIA SOCIAL. **NR 25 – Resíduos Industriais.** Disponível em: <<http://www.mtps.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR25.pdf>>. Acesso em 15. Jun. 2016.

SANTOS, A. L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC):** análise das construtoras associadas ao Sinduscon/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim - RN. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SEBRAE – SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Cadeia produtiva da construção civil: Cenários econômicos e estudos setoriais.** Recife: SEBRAE, 2008. Disponível em: <http://189.39.124.147:8030/downloads/Construcao_civil.pdf>. Acesso em 15. Jun. 2016.