



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LUCAS ALMEIDA BARRETO

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE
CASO NO CANTEIRO DE OBRA DE UMA EDIFICAÇÃO MISTA EM PAU DOS
FERROS/RN.**

PAU DOS FERROS

2020

LUCAS ALMEIDA BARRETO

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO DE
CASO NO CANTEIRO DE OBRA DE UMA EDIFICAÇÃO MISTA EM PAU DOS
FERROS/RN.**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em Ciência
e Tecnologia.

Orientador: José Henrique Maciel de Queiroz,
Prof. Esp.-UFERSA

PAU DOS FERROS

2020

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

B273g Barreto, Lucas Almeida.
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL:
UM ESTUDO DE CASO NO CANTEIRO DE OBRA DE UMA
EDIFICAÇÃO MISTA EM PAU DOS FERROS/RN. / Lucas
Almeida Barreto. - 2020.
38 f. : il.

Orientador: José Henrique Marciel de Queiroz.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de --Selecione um
Curso ou Programa--, 2020.

1. Impactos Ambientais. 2. Geração Resíduos. 3.
Resíduos Sólidos. I. Queiroz, José Henrique
Marciel de, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

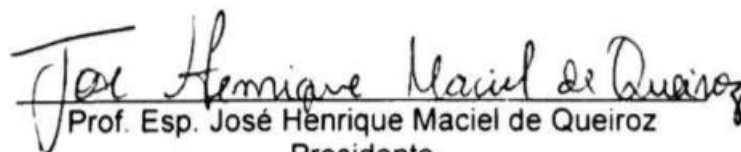
LUCAS ALMEIDA BARRETO

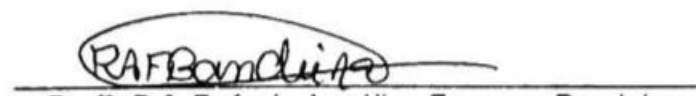
**TÍTULO DO PROJETO: GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL: UM ESTUDO DE CASO NO CANTEIRO DE OBRA DE UMA EDIFICAÇÃO
MISTA EM PAU DOS FERROS/RN.**

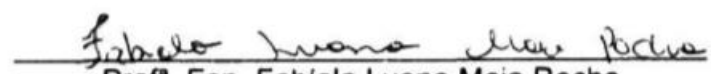
Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em em
Ciência e Tecnologia.

APROVADO EM 03 /02 / 2020

BANCA EXAMINADORA


Prof. Esp. José Henrique Maciel de Queiroz
Presidente


Profª. Drª. Rafaely Angélica Fonseca Bandeira
Primeiro Membro


Profª. Esp. Fabíola Luana Maia Rocha
Segundo Membro

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ter me concedido sabedoria, paciência e ânimo durante a minha jornada acadêmica e realização desse trabalho, como também ter colocado pessoas especiais em minha vida, que contribuíram significativamente para a concretização dessa pesquisa.

A minha mãe que é a peça principal para essa formação, como também por todo amor dado do seu jeito, apoio, incentivo e compreensão, não somente durante a trajetória acadêmica, mas também em toda a minha vida.

Agradeço ao orientador José Henrique pela dedicação, paciência, atenção e auxílio no desenvolvimento dessa pesquisa, assim como seu conhecimento repassado que contribui na formação acadêmica.

Agradeço a banca examinadora por se dispor a contribuir com o trabalho de forma a melhorar sua qualidade.

Agradeço também aos amigos e companheiros Marley Franco e Davi Ferreira que desde o início passamos por “perrengues” juntos, mas sempre conseguimos ir mais longe, sendo eles peças fundamentais nessa formação acadêmica.

A todos alunos da turma 2016.2 e amigos que em vários momentos dedicamos noites de estudos para fazer trabalhos, repassar conhecimento ou contribuiu de alguma forma. Em especial Murilo Feitosa, Pedro Ivan, Mariano Neto, Gilmara Rodrigues, Junior Oliveira e Jocy Lopes.

RESUMO

É notório que a indústria da Construção Civil tem grande impacto no meio ambiente, pois os problemas oriundos dos resíduos de construção sempre estiveram presentes em nosso País, devido à grande quantidade gerada, ao potencial de reciclagem e a destinação final. As disposições irregulares destes resíduos causam impactos negativos ao meio ambiente. Para que esse problema seja amenizado ou diminuído, é de suma importância que as construtoras façam um gerenciamento desses resíduos gerados, bem como reutilizem ou reciclem alguns desses materiais que ainda possam ser trabalhados, além de terem a preocupação de fazerem uma adequada destinação final dos mesmos. Por meio de estudo de caso, com esse propósito, o presente trabalho tem como objetivo geral, avaliar o gerenciamento de Resíduos em um empreendimento na cidade de Pau dos Ferros-RN, de acordo com as exigências da Resolução CONAMA 307/02 que estabelece diretrizes que devem ser adotadas pelos grandes geradores dos resíduos da construção civil, proporcionando um gerenciamento correto desses entulhos, bem como reduzindo os impactos ambientais que esses causam ao planeta. Para isso, foi utilizado um questionário, realizado na empresa e respondido pelo engenheiro responsável da obra, com o intuito de coletar dados sobre o gerenciamento e os impactos na construção civil. Foi possível constatar que a empresa em estudo não possui um plano de gerenciamento de resíduos para o empreendimento. Bem como, não realiza um treinamento adequado com os colaboradores e não faz o acondicionamento correto dos materiais classe A. Sendo importante a implantação de um plano de gerenciamento RCC para uma melhor contribuição ambiental.

Palavras-chave: Impactos Ambientais. Geração Resíduos. Resíduos Sólidos

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do RN e a localização de Pau dos ferros.....	23
Figura 2: Mapa de Pau dos ferros.....	23
Figura 3 Canteiro de obra a ser estudado	24
Figura 4 Disposição de resíduos da obra	25
Figura 5 Disposição de resíduos de madeira na obra	26
Figura 6 Disposição de resíduos de madeira na obra	26
Figura 7 Resíduos da classe B.....	27
Figura 8 Questionário aplicado ao colaborador.....	38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Quantidade total de RCD por dia Coletado pelos municípios no Brasil e Nordeste 13

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	produto interno bruto
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
WCED	Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
3 REVISÃO TEÓRICA	13
3.1 Geração de resíduos sólidos	13
3.2 Desenvolvimento sustentável	14
3.3 Sustentabilidade na construção civil	15
3.4 Legislação sobre os resíduos na construção civil	16
3.5 Classificação dos resíduos na construção civil	17
3.6 Gerenciamento de resíduos da construção civil	18
3.6.1 Caracterização	19
3.6.2 Triagem	19
3.6.3 Acondicionamento e transporte	20
3.6.4 Destinação	21
4 METODOLOGIA	22
4.1 Delineamento da pesquisa	22
4.2 Área de estudo	22
4.3 Canteiro de obra estudado	24
5 RESULTADOS	24
5.1 Entrevista com a empresa gerenciamento de resíduos de construção e demolição	24
5.2 Entrevista com empresa sobre meio ambiente e construção civil	28
5.3 Entrevista com o colaborador no canteiro de obra sobre gerenciamento RCC e meio ambiente	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
7 REFERÊNCIAS	31
ANEXO A - CHECK-LIST- RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANTEIRO DE OBRA	34
ANEXO A.2 ENTREVISTA SOBRE A VISÃO AMBIENTAL DO COLABORADOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL	37

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos das indústrias e o aumento da população nos centros urbanos, estes passaram a consumir a maior parte dos recursos naturais extraídos do planeta, em virtude disso, houve um aumento da quantidade de poluentes ambientais e a perda contínua da qualidade de vida dos seres vivos no meio ambiente.

Segundo Martins (2012) o desenvolvimento dos grandes centros urbanos no Brasil ocorreu com maior relevância, a partir da década de 1970, onde foi ocasionado pelo êxodo rural. O que acarretou sérios impactos à qualidade ambiental, pois com o crescimento desordenado e sem nenhum planejamento urbano e ambiental, fez-se favorecido o aumento da geração de resíduos da construção civil (MARTINS,2012)

Esse desenvolvimento faz com que a construção civil seja reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social. Todavia, apresenta-se como grande geradora de impactos ambientais, devido ao consumo de recursos naturais, a modificação da paisagem e a geração de resíduos.

É também o setor da economia que mais consome matéria prima, portanto é uma potente geradora de resíduos. Lima (2001) afirma que, de todos os resíduos sólidos gerados numa cidade, cerca de dois terços são resíduos domésticos e um terço vem da construção civil, podendo atingir 50% em alguns municípios. Ficando evidente a necessidade de uma mudança de postura da sociedade, da iniciativa privada e dos administradores públicos acerca do problema.

Dessa forma a indústria da construção civil é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos consideráveis, pois possui uma grande importância no desenvolvimento da economia brasileira. Mas, apesar da grande geração de emprego, renda e infraestrutura, é necessária uma política sobre o correto destino dos resíduos gerados.

Diante da crescente produção dos Resíduos da Construção Civil (RCC), foi criada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – a Resolução nº 307/02 que definiu responsabilidades e deveres dos municípios, Distrito Federal e os grandes geradores, justificando um novo sistema de gestão, o qual obriga os geradores a reduzir, reutilizar e reciclar, tratar e dispor os Resíduos de Construção e Demolição (RCD) (BRASIL,2002).

Tal resolução define diretrizes para que os grandes geradores, municípios e o Distrito Federal, com a finalidade de minimizar os impactos causados pelos resíduos da construção civil.

O objetivo é identificar responsabilidades dos grandes geradores e disciplinar a ação dos envolvidos desde a geração de resíduos sólidos até a disposição final.

Entretanto mesmo com a resolução em muitas das obras ainda não é implementado o plano de gerenciamento de resíduos sólidos devido à falta de conhecimento ou conhecimento parcial sobre a Resolução do CONAMA 307/02, como também o mal gerenciamento nas etapas para o manejo e destinação adequada sem degradar o meio ambiente.

E como forma de diminuir a degradação ao meio ambiente, uma solução é aderir ao gerenciamento dos resíduos na construção civil, realizando a separação de acordo com sua classificação para um fácil aproveitamento dos mesmos na própria construção civil como também uma destinação adequada dos resíduos.

Portanto, este trabalho tem o intuito de contribuir diretamente para a melhoria e a adequação do Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa responsável pela obra de um empreendimento com duas 2 torres de uso misto na cidade de Pau Dos ferros-RN. Torna-se importante a realização dessa pesquisa, pois será identificado de acordo com a resolução CONAMA 307/02 o cumprimento e descumprimento dos pontos da resolução pela empresa responsável. Como também contribuir para melhorar a percepção ambiental e o conhecimento dos colaboradores e responsável técnicos pela obra para implementação do plano gerenciamento dos resíduos sólidos proporcionado adequar a reutilização dos mesmos na obra, afim de amenizar os impactos no meio ambiente.

2 OBJETIVOS

● GERAL

Avaliar o gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (RCC) no canteiro de obra de um empreendimento misto localizado no município de Pau dos ferros/RN, de acordo com as exigências da Resolução CONAMA 307/02

● ESPECÍFICOS

- Realizar visitas de campo periódicas afim de coletar dados referentes ao gerenciamento de resíduos da construção civil no canteiro da obra;
- Realizar entrevistas com os responsáveis pela obra e com os seus colaboradores sobre as práticas de gerenciamento de resíduos sólidos presentes no canteiro;

- Analisar e documentar, através de anotações e registros fotográficos, os principais pontos positivos e negativos encontrados quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos.
- Sugerir adequações para os problemas encontrados no empreendimento;

3 REVISÃO TEÓRICA

3.1 Geração de resíduos sólidos

O crescimento populacional nas últimas décadas, gera uma demanda maior por casas e apartamentos destinados a moradia, aliado à uma oferta de crédito imobiliário com taxas de juros menores e longo prazo de financiamento. Com isso o setor da construção civil obteve um grande crescimento, a Câmara Brasileira de Indústria de Construção indica para 2020 previsão de crescimento é de 3% da Construção Nacional (CBIC, 2020). Segundo a estimativa do Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP) o produto interno bruto (PIB) da construção civil em 2019 crescerá cerca 2% comparado ao ano passado (Sinduscon-SP, 2019).

O setor construção civil em alta modifica vários fatores importantes, como redução na taxa de desemprego e aumento no consumo de materiais. O aumento no consumo de materiais, por sua vez, ocasiona uma maior geração de resíduos sólidos e provoca diversos problemas ambientais. Os resíduos produzidos por esse setor são denominados Resíduos da Construção Civil (RCC), também chamados Resíduos de Construção e Demolição (RCD).

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) houve um crescimento nas coletas resíduos de construção e demolição pelos municípios do Brasil, no período de 2010 a 2014, conforme a tabela 1, gerando um aumento de 23,06% de toneladas por dia de resíduos de construção e demolição. A região Nordeste foi responsável no ano 2014 pela geração de 24.066 toneladas diárias, o que corresponde a 19,6% do total brasileiro em 2014.

Tabela 1: Quantidade total de RCD por dia Coletado pelos municípios no Brasil e Nordeste

REGIÃO	2010	2011	2014
BRASIL	99,354	106,549	122.262
NORDESTE	17,995	19,643	24.066

Fonte: pesquisa ABRELPE 2010,2011 E 2014

No âmbito estadual a pesquisa do SNIS (2010), com base nos dados de 2008, identificou os municípios brasileiros que coletam RCC. No estado do Rio Grande do Norte participaram

da pesquisa 14 municípios que realizam coleta por meios próprios ou por contratação de terceiros e também de origem privada. De acordo com a pesquisa foi coletado no estado RN um total 232.488,3 toneladas por ano de RCC de origem pública e privada.

3.2 Desenvolvimento sustentável

Desenvolvimento sustentável pode ser definido como a fonte da capacidade de gestão e dos recursos técnicos e financeiros indispensáveis à resolução dos desafios ambientais que necessitam partilhar do entendimento de que deve haver um objetivo comum, entre desenvolvimento econômico aliado a proteção ambiental (ANDRADE, TACHIZAWA e CARVALHO, 2004).

Historicamente, as preocupações com o meio ambiente ganham maior destaque no início desse século, em virtude dos efeitos de desequilíbrio provocado pelo homem. Desde a Revolução Industrial as empresas exercem o papel central, no quesito causa e efeito. Para tentar reduzir estes danos, foram realizados inúmeros encontros, conferências, tratados e acordos assinados pelos países do mundo na década de 80, foi quando surgiu pela primeira vez o termo desenvolvimento sustentável (SILVA, 2016).

Um desses encontros que recebe maior notoriedade ocorreu em 1972, quando ONU realizou a conferência sobre o meio ambiente humano em Estocolmo na Suécia. Na conferência discutiram-se as responsabilidades dos países ricos, com o consumismo exagerado, e dos países pobres, com a explosão demográfica, na situação ambiental. A declaração da conferência trata do direito das gerações futuras e da atual do usufruto criterioso dos recursos naturais para evitar seu esgotamento (MOTTA, 2009).

Para Motta (2009) o conceito desenvolvimento sustentável foi abordado pela primeira vez, em uma conferência da ONU em 1983, na qual foi criada a Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento (WCED) e adota formalmente seu conceito de desenvolvimento sustentável. Ainda de acordo com Motta (2009) essa comissão tinha como objetivo propor estratégias de longo prazo para alcançar um desenvolvimento sustentável por volta do ano 2000. Em 1987, o WCED emite um relatório *Our common future* (Nosso futuro comum) também conhecido como relatório *Brundtland*. O relatório conclui que o uso excessivo dos recursos naturais é um processo que vai provocar o colapso dos ecossistemas, e propõe que a busca de soluções seja tarefa comum a toda humanidade. A comissão recomenda a convocação de uma conferência sobre esses temas.

Outro grande evento para debate ambiental aconteceu em 1992 quando realizada a segunda conferência ambiental realizada pela ONU. Ela acontece no Rio de Janeiro e o evento ficou conhecido como Eco'92 ou Rio'92, reunindo 108 chefes de estados. Estes eventos contribuíram para a construção da Agenda 21 que contem 2500 recomendações de estratégias de conservação do planeta e metas de exploração sustentável dos recursos naturais. Ela estabelece a importância de cada país se comprometer, global e localmente, na reflexão sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para um desenvolvimento sustentável. Desse modo cada país ficou responsável para desenvolver a sua Agenda 21, com a finalidade que os governos e a sociedade civil, em todas as áreas possa reduzir os impactos ambientais (MOTTA, 2009).

O governo brasileiro, baseado na Agenda 21, deu início ao processo de elaboração da Agenda 21 brasileira, apresentada em 2002. Da mesma forma, estados e municípios tem discutido agendas 21 estaduais e locais, onde se destaca a necessidade de uma ampla participação social no processo, juntamente com a contribuição da educação ambiental (TAVARES, 2007).

Dos 48 capítulos da Agenda 21, 12 tem reflexos no setor da construção civil, embora não exista nenhuma citação específica referente ao RCD. No entanto, é necessário que esta questão receba importância, devido à grandeza de seus impactos sociais e ambientais causadas em todo o mundo (TAVARES, 2007).

3.3 Sustentabilidade na construção civil

A construção civil é, portanto, responsável pelo consumo de grande parte dos recursos naturais e da energia, e por muitos impactos ambientais. Isto significa que o caminho para o desenvolvimento sustentável passa necessariamente pela sustentabilidade na construção civil, que deve adotar práticas efetivas de sustentabilidade nas suas atividades e cadeia produtiva.

Nesse sentido a construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social e por outro lado, é responsável pelo alto consumo de recursos naturais, obtidos da extração de jazidas naturais para atender à demanda do mercado. Algumas das matérias primas tradicionais da construção civil têm reservas mapeadas escassas, algumas já se encontram com produção limitada (TAVARES, 2007).

Além de extrair recursos naturais, a produção de materiais de construção também gera poluição. Tendo em vista, que o processamento da matéria-prima para produção de materiais

de construção civil pode gerar impactos ambientais, decorrentes da produção de resíduos, ruído, poeira, além de poluentes industriais. Na produção de cimento e cal, a calcinação do calcário lança enormes quantidades de CO_2 na atmosfera. No Brasil, a indústria cimenteira representa 6% da emissão de CO_2 (JOHN, 2001).

Dentro desse contexto a preocupação com os impactos ambientais do setor construtivo tem levado diferentes nações a adotarem políticas ambientais específicas para o setor e, com isso, a agenda ambiental tem se tornado uma prioridade em muitas regiões do mundo (JOHN, 2000).

De acordo Construction And Environment (1996) reduzir o impacto ambiental causado pela construção civil é tarefa bastante complexa, sendo necessário agir em várias frentes de maneira combinada e simultânea, tais como: minimizar o consumo de recursos; maximizar a reutilização de recursos; utilizar recursos renováveis ou recicláveis; criar ambiente saudável e não tóxico; buscar a qualidade na criação do ambiente construído e proteger o meio ambiente (TAVARES, 2007)

Segundo TAVARES (2007), a Agenda 21 parte da definição de construção sustentável como produção e gestão responsável por um ambiente saudável, construído com base em princípios ecológicos e com eficiência de recursos.

John et al. (2000) elaboraram a proposta da Agenda 21 para a Construção Civil no Brasil, que leva em consideração as peculiaridades e necessidades ambientais, sociais e econômicas em nosso país e recomenda a construção sustentável a partir dos itens descritos a seguir: redução de perdas e desperdícios de materiais de construção; reciclagem de resíduos da indústria da construção civil como materiais de construção; eficiência energética das edificações; conservação da água; melhoria da qualidade do ar interior; durabilidade e manutenção; tratamento do déficit em habitação, infraestrutura e saneamento e melhoramento da qualidade do processo construtivo.

3.4 Legislação sobre os resíduos na construção civil

No Brasil, a publicação de leis, resoluções e normas abordando os resíduos sólidos da construção civil, incluindo as regras para gerenciar sua coleta, transporte e disposição ambientalmente adequados é recente, datadas do início dos anos 2000. Isto se deve em parte, ao descaso do poder público, à falta de incentivo e fiscalização dos gestores municipais e à falta de iniciativa por parte do setor privado (KLEIN, 2002).

Desse modo, somente em 2010 foi promulgada a Lei Federal nº 12.305/2010 com o objetivo de promover a gestão dos resíduos sólidos. Ela institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, onde no seu Art. 9º determina que 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 (BRASIL 2010)

No Art. 13 da mesma Lei, os resíduos são classificados quanto à periculosidade e quanto à origem. A geração de Resíduo de Construção Civil (RCC) é caracterizado como: “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

No âmbito federal, a legislação mais específica para regulamentar a gestão dos RCC é a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – nº 307/02 define que os 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 e estabelece diretrizes, critérios e procedimento para a gestão de resíduos na construção civil com a finalidade de minimizar os impactos causados pelos resíduos da construção civil (BRASIL, 2002).

Esta resolução prevê ainda, o plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil como instrumento para implementação da gestão da construção civil, a ser elaborado pelos grandes geradores, Municípios e Distrito Federal, o qual deverá incorporar o programa municipal de gerenciamento de resíduos da construção civil (BRASIL, 2002).

3.5 Classificação dos resíduos na construção civil

Os RCC são classificados na Resolução do CONAMA nº 307/02 de acordo com as suas características e o grau de risco que oferecem a sociedade e ao meio ambiente. Em seu Art. 3º classifica os resíduos sólidos na construção civil como:

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 infraestrutura, 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;

Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução nº 469/2015).

Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução nº 431/11).

Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (Redação dada pela Resolução nº 348/04).

São classificados como resíduos que pode ser reutilizado, reciclado, perigoso e para aqueles não se desenvolveram economicamente viáveis para reciclagem.

3.6 Gerenciamento de resíduos da construção civil

O gerenciamento de resíduos de construção e demolição de uma obra é uma atividade técnica que exige grande responsabilidade. Desse modo é importante diferenciar gestão e gerenciamento, Nagalli (2014) faz uma importante diferenciação entre a gestão dos RCDs e o seu gerenciamento. Ele destaca que

Gestão é um processo amplo composto por políticas públicas, leis e regulamentos que balizam e direcionam a atuação dos agentes do setor. Já o gerenciamento se ocupa das atividades operacionais cotidianas e do trato direto com os resíduos.

Nesse sentido na construção civil o gerenciamento está ligado às ações desenvolvidas por empreendedores e construtores no sentido de gerir a manipulação e a destinação dos resíduos associado às noções de planejamento e controle. Já a gestão pode ser definida como atividade relacionada à tomada de decisões estratégicas e à organização do setor para uma determinada (Calente, 2017)

Para LOPES (2003) o conceito de gerenciamento surgiu na área de administração, associado às noções de planejamento e controle. Este conceito, no que se refere ao gerenciamento resíduos sólidos, foi associado às medidas de correção dos problemas ou à prevenção dos mesmos, vislumbrando a preservação ambiental e a economia de recursos naturais, de insumos, de energia e a minimização da poluição ambiental.

No caso dos resíduos sólidos gerados na construção civil, seu gerenciamento é definido pela resolução CONAMA nº 307/02 que foi alterada a sua definição pela Resolução CONAMA nº 448/12, como

Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Os planos de gerenciamento de resíduos da construção civil, de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/02, serão elaborados e implementados pelos geradores desses materiais e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação adequada sem degradar o meio ambiente.

Ainda conforme Resolução CONAMA nº 307/02 em seu Art. 9º os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

- 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

3.6.1 Caracterização

Para que as fases do gerenciamento desde a segregação a disposição final aconteçam, é preciso um forte investimento em treinamento dos incentivando a mudança da cultura de limpeza da obra. Normalmente, a limpeza é feita através do empilhamento de todos os tipos de resíduos e a implantação do gerenciamento de RCC pretende que os mesmos sejam separados em dispositivos distintos, com o objetivo de destiná-los adequadamente, contribuindo com a preservação do meio ambiente (CARVALHO, 2008).

Segundo Calente (2017) é importante realizar palestras informativas para todos os funcionários para implementação do plano gerenciamento de resíduos. Nessa palestra os seguintes tópicos podem ser abordados: definição, identificação, destinação, gerenciamento, a necessidade de fazer o gerenciamento e as técnicas de separação dos RCC's e o procedimento na obra.

3.6.2 Triagem

É importante realizar triagem dos RCC, pois são constituídos por materiais de natureza distintas e para que haja a reciclagem dos mesmos com objetivo de ser reaproveitados tanto na própria construção civil como em outras áreas se faz necessário separar estes materiais, estudar suas propriedades e composição granulométrica para transformá-los em matéria-prima para uso em um fim específico, conforme a Resolução CONAMA nº 307/02.

A triagem do RCC deve ser feita através da segregação e armazenamento iniciais, ou seja, na execução do serviço dentro canteiro de obras, de acordo com a classificação e destinação planejada. Devem ser instalados dispositivos para o armazenamento inicial, de forma a se manter a separação dos diversos tipos de resíduos gerados, muitas vezes, na execução de um único serviço ou dos vários que acontecem simultaneamente no mesmo local. Outro aspecto relevante é a localização desses dispositivos que deve ser o mais próximo possível da geração (CARVALHO, 2008).

Para Lima (2009) deve ser otimizado o serviço, de forma a realizar a triagem na origem dos resíduos, para isso podem ser feitas pilhas próximas da execução do serviço e depois serão transportadas para o local de acondicionamento. Os colaboradores devem receber um treinamento para conhecer a classificação dos resíduos como segregá-los e acondicioná-los, com o intuito de após o fim de uma jornada de trabalho ou término de serviço, realizem a segregação dos RCD, com o objetivo de potencializar a reutilização ou reciclagem, e o acondicionamento adequado

3.6.3 Acondicionamento e transporte

O planejamento da disposição dos recipientes que irão acondicionar os resíduos é essencial. Normalmente, para evitar que os materiais se espalhem, os recipientes são colocados próximos aos locais de geração dos resíduos. Além disso, busca-se pensar na acessibilidade para coleta, intensidade de geração, os tamanhos dos resíduos e os espaços disponíveis. Então, existe a necessidade de ter diferentes recipientes para o acondicionamento inicial e final (SÃO PAULO, 2010).

Segundo Blumenschein (2002) é importante a sinalização dos locais, caçambas e baias de armazenamento dos resíduos, de forma a facilitar a memorização da classe, local de armazenamento e destinação dos RCD pela mão-de-obra.

De acordo com Carvalho (2008) o transporte interno de RCD entre os armazenamentos inicial e final dentro do canteiro é de grande importância para que se mantenha segregado e evite sua contaminação, imprescindível para uma destinação ambientalmente adequada.

No que se refere aos resíduos provenientes dos pequenos geradores são de responsabilidade das prefeituras, que devem propiciar áreas de recepção de pequenos volumes e/ou serviço de coleta, a fim de que esse material não seja descartado em áreas irregulares. Segundo Marques Neto (2005) os pequenos geradores normalmente, em função dos custos de

coleta e transporte, depositam de forma errônea os resíduos provenientes das construções, demolições e reformas de pequeno porte.

3.6.4 Destinação

Quanto à disposição a Resolução CONAMA nº 307/02 diz que:

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Ainda conforme a Resolução 307/02, após a triagem dos materiais estes devem ser destinados das seguintes formas, segundo suas classes:

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; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

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;

Os resíduos gerados como papel, papelão, plástico, vidro e metal, podem ser destinados aos programas de coleta seletiva, assim como às associações de catadores e usinas de reciclagem. Já a madeira, pode ser usada por olarias, como fonte de energia para os fornos (RIBEIRO, 2013).

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

É importante que estes resíduos sejam armazenados em locais cobertos, secos e isolados, uma vez que ainda não foram desenvolvidas soluções economicamente aplicáveis para a sua reciclagem. É essencial que se inclua o fabricante na responsabilidade compartilhada, de modo que esses resíduos voltem para o fabricante, para que este dê o destino correto (RIBEIRO, 2013).

Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Os resíduos gerados da classe D (restos de tinta, solvente, etc.) devem ser destinados a um aterro industrial devidamente licenciado (RIBEIRO, 2013).

Em termos de destinação final dos RCD, observa-se que é necessária uma melhor gestão por parte dos construtores, notadamente no que se diz respeito a diminuir as perdas no processo produtivo e na reutilização dos materiais reaproveitáveis, com vistas a diminuir a quantidade de resíduo descartável produzido, bem como o envio dos RCD aos locais apropriados. Em

termos de reformas e demolições, necessário se faz a absorção da prática do reuso e da reciclagem dos RCD, o que, desta forma, reduziria o volume dos materiais descartados.

4 METODOLOGIA

4.1 Delineamento da pesquisa

Com a finalidade de compreender e obter maior aprofundamento na pesquisa fez-se necessário um estudo de caso, a qual se caracteriza pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, adquirindo conhecimento amplo e detalhado (GIL, 2008). Nesse parâmetro, o estudo de caso investiga um fenômeno atual dentro de sua realidade (YIN, 2005).

No que se refere a fundamentação teórica foi realizada por procedimentos técnicos, como pesquisas bibliográficas e documentais. As pesquisas bibliográficas são desenvolvidas com base em trabalhos acadêmicos, livros e artigos científicos, tabelas e cartilhas (GIL, 2008).

Já estrutura metodológica do estudo apresentou uma abordagem qualitativa que conforme Neves (1996, p. 01) busca “a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo”, sendo direcionada ao longo do seu desenvolvimento, o que proporcionará maior contribuição para essa pesquisa.

Foram ainda realizadas visitas de campo periódicas na obra com intuito de coletar dados que identifiquem as ações referentes ao gerenciamento de resíduos da construção civil no canteiro da obra desempenhadas pela construtora. Foram ainda coletados dados, a partir da realização de entrevistas com gestores e colaboradores, onde foi utilizado um questionário apresentado na forma de anexo elaborado por Carvalho (2008), excluindo-se perguntas que não se aplicam a essa pesquisa. Assim, os dados foram documentados através de anotações e registros fotográficos e depois foram analisados e discutidos.

4.2 Área de estudo

Pau dos Ferros é um município pertencente ao estado do Rio Grande do Norte (RN) no Brasil, situado na região Alto Oeste do estado, com uma distância de 389 quilômetros da capital do RN, Natal. De acordo com o censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), possui 27.745 habitantes, num território de área igual a 259.959 quilômetros quadrados. A figura 1 mostra o estado do RN em que o ponto sinalizado é o município de Pau dos Ferros.

4.3 Canteiro de obra estudado

O canteiro de obra analisado se trata da construção do empreendimento residencial Fontes Rego que é localizado rua Jacira de Souza Sena,123, Zeca Pedro no município de Pau dos Ferros- RN, no qual estão sendo construídas duas torres de uso misto compostas de 16 andares cada torre e um subterrâneo para uso do estacionamento assim como uma loja de conveniência.

Figura 3 Canteiro de obra a ser estudado



Fonte: autoral 2020

5 RESULTADOS

A empresa responsável pelo empreendimento a ser estudado é uma empresa nova e virtude da não divulgação da sua identidade, neste trabalho, será nomeada como construtora “X”. Dessa forma, após realizado visitas de campo periódicas na obra com intuito de coletar dados, obtendo os seguintes resultados.

5.1 Entrevista com a empresa gerenciamento de resíduos de construção e demolição

A entrevista foi realizada com o engenheiro responsável pela obra, no qual respondia às perguntas sobre a empresa que executa a obra, ele definiu o perfil da empresa em pequeno porte, de acordo com número de funcionários e classificação apresentada no anexo A. Com relação à implantação de um projeto gerenciamento de resíduos no canteiro da obra, o empreendimento

não possui um plano de gerenciamento dos resíduos sólidos, pois encontra-se dificuldade no orçamento da obra para implantar tal projeto.

A empresa não desenvolveu um treinamento adequado sobre as classificações dos resíduos e maneira mais adequada, de acordo com a lei e condições da obra, de segregar e acondicionar os resíduos até a destinação final, no entanto faz pequenas orientações com os colaboradores no decorrer da obra, instruindo como reduzir os desperdícios de materiais e as possibilidades de reutilização na obra de alguns materiais como o aço e a madeira.

Tal atitude confirma a posição de Calente (2017), que ressalta a necessidade realizar palestras educativas definindo, identificando, destinação, gerenciamento, a necessidade de fazer o gerenciamento e as técnicas de segregação de resíduos no canteiro de obras. Onde é importante que o treinamento explique os 3R's (reduzir, reutilizar e reciclar) e a classificação dos RCC's segundo a Resolução CONAMA nº 307/02 (BRASIL, 2002).

No que se refere ao gerenciamento a obra não tem um acondicionamento adequado sobre os materiais gerados da classe A, o entulho como mostrado na figura 4 é colocado na rua próximo à rodovia sem o uso caçambas para o devido armazenamento dos resíduos. É importante mencionar, que para os entulhos gerados na obra, não existe, um levantamento de diagnóstico desses resíduos, nem projeto de reciclagem e/ou reutilização desse, mas para o engenheiro esses resíduos representam um grande desperdício de material para obra.

Figura 4 Disposição de resíduos da obra



Fonte: autoral (2020)

Como é sugerido por SCALONE (2013) o resíduo Classe A como resíduos de concreto é volumoso, o acondicionado deve ser em caçambas, pois facilita o trabalho e economiza evitando assim que haja dois trabalhos, tendo em vista o de levar até a rua e o de retirar e colocar

na caçamba no momento de saída do resíduo. Portanto a prática verificada é inadequada, pois não são utilizadas caçambas dificultando assim o trabalho na obra.

A empresa realiza a segregação de alguns matérias como o aço e a madeira conforme as figuras 5 B) e 6 A). Estes são acondicionados em coletores feitos de madeirites, por ser o material disponível na obra. No entanto devido o volume de madeira ser grande, e o coletor ser muito pequeno, foram encontrados resíduos de madeira no canteiro de obra fora do acondicionamento.

Figura 5 Disposição de resíduos de madeira na obra



Fonte: autoral (2020)

Figura 6 Disposição de resíduos de madeira na obra



Fonte: autoral (2020)

Foi possível perceber ainda que haviam resíduos recicláveis e orgânicos no canteiro, como os da Figura 7. O isopor, observado na figura 7, é classificado como reciclável (Classe B), como exposto no item 4.6, no entanto, os funcionários não limpavam a marmita após fazer a refeição, por isso era considerado um resíduo orgânico.

Figura 7 Resíduos da classe B



Fonte: autoral (2020)

Com relação à solução empresa para os resíduos gerados no canteiro de obra, no questionamento, a empresa adota a reutilização dos materiais como reuso cortado para formas de madeira, e o aço é utilizado também nas formas para prender uma placa na outra. Também é buscada a redução na geração dos resíduos para que os colaboradores utilizem somente o necessário na execução das etapas. No entanto, não se tem reciclagem dos resíduos gerados na obra ou um transporte adequado dos RCC.

No questionário também foi perguntado sobre o destino final dos resíduos, segundo o engenheiro responsável, a coleta dos resíduos é realizada pela prefeitura que é responsável pelo destino final. Ainda de acordo com o engenheiro a prefeitura destina os resíduos da classe A no uso de aterro para construção de ruas e os resíduos da classe B como a madeira que fica

acondicionada próximo à saída do canteiro, a prefeitura queima a madeira como fonte de energia para o matadouro público. Além disso, a empresa dispõe de um caminhão para transporte dos resíduos da classe A, que quando em grande volume, são transportados e destinados para uso de aterros. Essas soluções são adequadas, pois de acordo com item 4.7,4 Ribeiro (2013) descreve que a madeira pode ser utilizada como fonte energia.

Já para Cabral e Moreira (2011) os RCC da Classe A podem passar pelo processo de beneficiamento, assim como ser usado na construção de vias ou também como material de aterro. Se os resíduos passarem por processo de britagem e separação de agregados de diferentes tamanhos, pode ser feita a produção de concreto asfáltico e de concreto com agregados reciclados (CABRAL; MOREIRA, 2011).

5.2 Entrevista com empresa sobre meio ambiente e construção civil

Na opinião do engenheiro nem todos os materiais usados na construção civil causam danos ou impactos ao meio ambiente, pois tem produtos que degradam o meio ambiente e outros que não degradam. Dessa forma, a gravidade atribuída aos impactos foi pouco grave a empresa não desenvolve ações que incentivam a diminuir os impactos, mas é feita a orientação com o colaborador na obra. Já nas empresas que Carvalho (2008) atuou, os problemas mais citados pelas empresas na construção civil problemas a degradação de áreas na extração de matéria-prima; e a disposição irregular do RCC.

Já a utilização dos recursos naturais, foi considerado muito importante pela empresa para suas atividades. Mas a empresa não está disposta a adquirir matéria-prima de baixo impacto ambiental, pois representa um custo mais elevado. O entrevistado considera que seus clientes atribuem pouca importância a atividades socioambientais desenvolvidas pelo empreendimento. A empresa também não tem conhecimento sobre uso do agregado reciclado.

Vechi, Gallardo, Teixeira (2016) destaca que uma obra de construção civil envolve a interação constante com o meio ambiente no qual está implantada. Essas interações podem variar desde a etapa de eliminação vegetal, movimentação do solo na fase de terraplenagem, consumo de recursos naturais para execução dos elementos de concreto, geração de resíduos associados a diversas atividades, até as atividades finais de acabamento, portanto, os aspectos ambientais associados às obras devem ser gerenciados com o objetivo de minimizar os impactos ambientais negativos (Vechi; Gallardo; Teixeira, 2016).

No que se refere a custo elevado, Araújo (2002) ressalta que a reutilização dos resíduos sólidos tem como um grande benefício a redução dos custos da produção, a melhoria da imagem

da empresa, redução de riscos à saúde humana e o cumprimento das leis e regulamentos ambientais. Sendo assim, a combinação entre benefícios econômicos, ambientais e sociais. (ARAÚJO, 2002).

Com relação à legislação ambiental o entrevistado respondeu que não se segue a legislação como também a empresa não possui um sistema de gestão ambiental. Mas a empresa considera importante a legislação ambiental e que os órgãos ambientais não são um entrave à produção da construção civil.

5.3 Entrevista com o colaborador no canteiro de obra sobre gerenciamento RCC e meio ambiente.

Para a pesquisa foi escolhido de forma aleatória um colaborador A. Ele é um colaborador masculino com faixa etária de 30 a 39 anos sendo um cargo de servente com tempo na empresa de 1 anos e 5 meses, possui grau de instrução ensino médio completo. O colaborador informou que recebeu treinamento promovido pela empresa como forma de conversas para desenvolver melhor suas tarefas. Também, informou que recebeu treinamento sobre a necessidade de separação dos diversos tipos serviços na obra.

Segundo ele, os resíduos da classe A e B são separados pelo colaborador e destinados para os locais das figuras 4,5 e 6 na obra. Quanto a destinação final, o colaborador não tem conhecimento sobre os destinos comentados no item 4.7.4, mas respondeu que os resíduos da obra são coletados pela prefeitura para uso em aterro em ruas e material energético para o matadouro público.

Na opinião do colaborador, o entulho gerado na obra que sai da obra representa pouco desperdício de material, visto que os resíduos são reutilizados pela prefeitura com outros destinos, dessa forma o material não é desperdiçado, com respeito contribuição para que obra produzisse menos entulho, o colaborador não considera possível a redução dos resíduos gerados na obra.

Para ele, nas obras que existem na cidade, é notório que os canteiros sujam a cidade e os bairros, pois não se tem uma preocupação com o destino adequado para os resíduos gerados. Também considera que o entulho polui o meio ambiente, sendo o nível de 1 a 3, foi apontado por ele o máximo de nível poluidor, 3. Assim como o entulho gerado fica espalhado pela cidade poderia sim provocar problemas de saúde para população. No que diz respeito ao melhor uso desse entulho ele opinou que deveria tentar diminuir o uso e reutilizar na obra.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do presente trabalho foi proporcionado uma visão geral no que diz respeito aos resíduos sólidos gerados pela construção civil, assim como os tipos de resíduos gerados, seu manejo e a destinação final dos mesmos. Dessa forma, foi possível levantar averiguações quanto a esse problema da grande geração, do gerenciamento e deposição final inadequada.

Através dos estudos de campo, foi possível verificar que a situação real e atual do empreendimento analisado, onde constatou que a empresa ainda enxerga a gestão de RCC como um custo adicional e não como oportunidade de ganhos econômicos para o empreendimento. Essa situação é a realidade das construtoras nas pequenas cidades, visto que não se tem um cumprimento de normas e leis específicas para as áreas, por não ter uma fiscalização atuante na região.

A empresa tem o conhecimento básico geral das legislações vigentes sobre os RCC gerado na obra. Mas, a disposição dos resíduos gerados no canteiro de obras poderia ser mais adequada se fosse feita um acondicionamento melhor para os resíduos da classe A, bem como desenvolver ações com campanhas educativas, envolvendo palestras, treinamento de pessoal e reuniões, de forma a conduzir a conscientização por parte de todos os envolvidos na obra. Assim como implantarem na obra o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, visando atender as diretrizes da Resolução CONAMA nº 307/02 e reduzir os impactos ambientais que os entulhos gerados por sua atividade causam ao Planeta.

Com a implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e das de palestras educativas sobre RCC, é provável que a empresa além de se beneficiar financeiramente, passe a ser conhecida como uma empreendedora de porte sustentável, almejando dessa forma uma significativa contribuição social e ambiental. Sendo ainda importante desenvolver estudos de como aproveitar os resíduos gerados na obra.

7 REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. Disponível em: <<http://a3p.jbrj.gov.br/pdf/ABRELPE%20Panorama%202001%20RSU-1.pdf>>. Acesso em: 08 out 2019.
- ABRELPE (São Paulo) (Org.). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil em 2014**: Abrelpe 2014. 2015. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4389267/mod_resource/content/1/panorama2014.pdf>. Acesso em: 08 out. 2019.
- ANDRADE, R. O., TACHIZAWA, T., & CARVALHO, A. B. 2004. **Gestão ambiental: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável** (2ª ed.). São Paulo: Makron.
- ARAÚJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/84192>> acesso em: 20 jan 2020
- Blumenschein, R. N. **Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Canteiros de Obra: Programa de Gestão de Materiais**. Brasília: Universidade de Brasília, CBIC, SINDUSCON-GO, SINDUSCON-DF, Prefeitura de Goiânia, 2002. 39 p.
- CALENTE, Rodrigo de Souza. **O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM OBRAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**. 2017. 111 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mestrado em Gestão Pública, Ufes, Vitória, 2017. Disponível em: <http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese_10977_Disserta%E7%E3o%20Final%20Rodrigo%20de%20Souza%20Calente.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2020.
- CARVALHO, Patrícia Menezes. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E SUSTENTABILIDADE EM CANTEIROS DE OBRAS DE ARACAJU**. 2008. 200 f. Tese (Doutorado) - Curso de Dissertação de Mestrado, Ufse, São Cristóvão, 2008.
- CBIC. **Indústria da construção pode gerar 150 mil postos de trabalho em 2020**. 2020. Disponível em: <<https://cbic.org.br/industria-da-construcao-pode-gerar-150-mil-postos-de-trabalho-em-2020/>>. Acesso em: 12 fev. 2020.
- CHELSOM, J. V.; PAYNE, A. C.; REAVILL, L. R. P. **Gerenciamento para engenheiros, cientistas e tecnólogos**. Rio de Janeiro: LTC, 2006
- CASTRO, Cristina X. de. **Gestão de Resíduos na Construção Civil**, 2012. 54 f. Monografia (Especialização em Construção Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE: Censo Demográfico 2010**

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Org.). **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil: Relatório de Pesquisa**. 2012. Letícia. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7669/1/RP_Diagn%c3%b3stico_2012.pdf>. Acesso em: 25 nov. 19.

JOHN, V.M. et al. Agenda 21 — **Agenda 21 for the Brazilian Construction Industry** — a Proposal Dep. Civil Construction. Eng. Escola Politécnica, University of the São Paulo, Brazil, 2000. Disponível em <<http://www.alexabiko.pcc.usp.br/artigos.htm>>. Acessado em 17.07.09.

JOHN, V.M.J. **Aproveitamento dos resíduos sólidos como materiais de construção**. In: Projeto Entulho Bom. Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção.salvador: UFBA•, 2001. p. 26-43.

KLEIN, S.E.S. **Diretrizes de Gestão Ambiental na Indústria da Construção Civil de Edificações**. 2002. Centro de Ciências Tecnológicas, Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau,2002.

LEITE, W. C. A. **Estudo da gestão de resíduos sólidos**: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5) como referência. 1997. 270 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1997.

LOPES, ADRIANA A.- **Estudo da gestão e do gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos no município de São Carlos (SP)**. Dissertação de mestrado. São Carlos,2003.

LIMA, J.D. **Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil**. João Pessoa: EMLUR: PMJP: ECOSAN, 2001.

LIMA, Rosimeire S. L.; LIMA, Ruy R. R. L. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil**. Paraná, 2009. 31 p. Disponível em: < http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf>. Acesso em:29 nov 2019

MARTINS, Karla Gonçalves. **Exânsão urbana desordenada e aumentos dos riscos ambientais à saúde humana: o caso brasileiro**. 2012. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão Ambiental, Faculdade Unb Platnaltina, Brasília, 2012. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/4135/1/2012_KarlaGoncalvesMartins.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2020.

MOTTA, Silvio Romero Fonseca. **Sustentabilidade na construção civil: crítica, síntese, modelo de política e gestão de empreendimentos**. 2009. Pós-graduação em Construção Civil, Ufma, Belo Horizonte, 2009.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil**. Editora Oficina de Textos. São Paulo, 2014.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa** – características, usos e possibilidade. Caderno de Pesquisas em Administração – n°.03, v. 01. São Paulo, 2º sem/1996.

RIBEIRO, Guilherme Carnizella. **Avaliação do Gerenciamento de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) no município de Torres, Rio Grande do Sul**. 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/125094/TCC_Guilherme_A5...pdf?sequence=1>. Acesso em: 23 jan. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Fundação para o Desenvolvimento da Educação. **Manual para Gestão de Resíduos em Construções Escolares**. São Paulo, 2010. 40 p.

SANTOS, Alcimar Laurentino dos. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA GESTÃO E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD): ANÁLISE DA CONSTRUTORAS ASSOCIADAS AO SINDUSCON/RN E EMPRESAS COLETORAS ATUANTES NO MUNICÍPIO DE PARNAMIRIM - RN**. 2009. 108 f. Tese (Doutorado) - Curso de Dissertação de Mestrado, Ufpb, Parnamirim, 2009.

SCALONE, Paola Arima. **Gerenciamento de resíduos da construção civil**. 2013. 75 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina/pr, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2387/1/LD_COEAM_2013_2_20.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2020.

Sindicato da indústria da construção Civil do Estado de São Paulo (Sinduscon-SP)
MARKO, Rafael. SindusCon-SP: **PIB da construção deverá crescer 2% em 2019**. 2019. Disponível em: <<https://sindusconsp.com.br/sinduscon-sp-pib-da-construcao-devera-crescer-2-em-2019-2/>>. Acesso em: 10 fev. 2020.

TAVARES, L. P. M.. **Levantamento e análise da deposição e destinação dos resíduos da construção civil em Ituiutaba, MG**. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

VECHI, N. R. G.; GALLARDO, A. L. C. F.; TEIXEIRA, C. E. **Aspectos ambientais do setor da construção civil: uma contribuição para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços**. *Sistemas & Gestão*, v. 11, n. 1, p. 17-30, 2016.

ANEXO A - CHECK-LIST- RESÍDUOS SÓLIDOS EM CANTEIRO DE OBRA

ENTREVISTA SOBRE A VISÃO AMBIENTAL DO RESPONSÁVEL PELA OBRA

I. IDENTIFICAÇÃO

Empresa:	Entrevistado:
Função:	Data:
Porte da empresa:	☐ micro (até 19 empregados) ☐ médio (100-499 empregados) ☒ pequena (20-99 empregados) ☐ grande (mais 500 empregados)

II. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

1- A empresa já desenvolveu ou contratou a elaboração de projeto de gerenciamento dos resíduos produzidos durante a execução da obra?

☐ Sim ☒ Não

2-Caso positivo, a empresa foi fiscalizada durante a execução da obra pelo órgão ambiental quanto à aplicação desse projeto?

☐ Sim ☐ Não

3-Caso positivo, a empresa precisou apresentar registros da destinação dos resíduos ao órgão ambiental para obter a licença de operação?

☐ Sim ☐ Não

4-A empresa já desenvolveu algum treinamento ou ação educativa voltada ao meio ambiente no canteiro de obra?

☒ Sim ☐ Não

5-A empresa já promoveu algum treinamento no canteiro de obra com objetivo de melhorar as atividades operacionais?

☒ Sim ☐ Não

6-A empresa já implantou o gerenciamento de resíduo no canteiro de obra?

☐ Sim ☒ Não

7-Caso positivo, quais foram as principais dificuldades encontradas para a implantação?

Questão financeira.

8-Caso positivo, quais foram os principais resultados positivos alcançados?

9-Na sua opinião, o planejamento de execução das várias etapas da obra interfere na quantidade de resíduo gerado no canteiro?

☒ Sim ☐ Não

10-Na sua opinião, o treinamento da mão-de-obra interfere na quantidade de resíduo gerado no canteiro?

☒ Sim ☐ Não

11-Na sua opinião, o entulho que sai do canteiro de obra representa um desperdício de material?

☒ Sim ☐ Não

12-A empresa considera algum índice de perda de material no orçamento ou planejamento das obras?

☐ Sim ☒ Não Citar:

Qual a solução adotada pela empresa para os resíduos gerados no canteiro de obra?
(podem ser marcadas mais de uma opção, citando algum exemplo de solução adotada)

☐ 13-Redução de geração de resíduos Citar:

☒ 14-Reutilização de resíduos Citar:

☐ 15- Reciclagem de resíduos Citar:

☒ 16-Redução de geração de resíduos Citar:

☐ 17-Transporte de resíduos Citar:

☐ 18-Destinação final de resíduos (citar por tipo de resíduo)

Tipo de resíduo	Destinação	Tipo de resíduo	Destinação
Alvenaria e concreto	Prefeitura Coleta	Pó de serra	Coleta da prefeitura
Papel		Metal	Reaproveita
Papelão e plástico		Gesso	
Madeira	Prefeitura queima	Ferram de pintura	

III. MEIO AMBIENTE E CONSTRUÇÃO CIVIL

19-Na sua opinião, quais são os danos / impactos que a cadeia da construção civil provoca no meio ambiente?

Nem todos matérias degradam ao meio ambiente

20-Como os classificaria?

☐ Muito grave ☐ Grave ☒ Pouco grave ☐ Sem gravidade

21-Qual a importância atribuída aos recursos naturais para a atividade da empresa?

☐ Grande ☐ Mediana ☐ Pequena ☐ Sem importância

22-Citar ação (ões) que a empresa desenvolve ou incentiva que podem ajudar a diminuir esses danos / impactos

☒ Sim ☐ Não Citar:

23-A empresa já desenvolveu projeto adotando alguma medida ecológica?

☐ Sim ☒ Não Citar: Orienta o colaborador

24-A empresa dá preferência a produtos que utilizam matéria-prima de baixo impacto ambiental?

☐ Sim ☒ Não Citar:

25-A empresa está disposta a adquirir uma matéria-prima de baixo impacto ambiental, mesmo que tenha um custo maior?

☐ Sim ☒ Não

26-A empresa tem conhecimento sobre o uso de agregado reciclado?

☐ Sim ☒ Não

27-Na sua opinião, qual o nível de importância atribuída por seus clientes para atividades socioambientais que sejam desenvolvidas pela empresa?

☐ Muita importância ☐ Média importância ☒ Pouca importância ☐ Nenhuma importância

28-A empresa conhece a legislação ambiental para a atividade da construção civil?

☐ Sim ☒ Não Citar: Mais ou menos

29-A empresa segue a legislação ambiental?

☐ Sim ☒ Não

30-A empresa considera as exigências dos órgãos ambientais como um entrave à produção?

☐ Sim ☒ Não

31-A empresa possui sistema de gestão ambiental?

☐ Sim ☒ Não

32-Na sua opinião, como se poderia reduzir os impactos da atividade da construção civil sobre o meio ambiente?

Implantar o plano de gerenciamento resíduos sólidos

**ANEXO A.2 ENTREVISTA SOBRE A VISÃO AMBIENTAL DO COLABORADOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL**

Figura 8 Questionário aplicado ao colaborador

I. IDENTIFICAÇÃO

- 1-Empresa: _____ 2-Data: _____ 3-Função: _____
 4-Nome: _____ 5-Sexo: _____ 6-Local de nascimento: _____
 7-Tempo na obra: _____ 8- Situação na obra: ☐ funcionário ☐ subcontratado
 9-Tempo na empresa: _____ 10-No. obras da empresa que já trabalhou: _____
 11-Faixa etária ☐ até 17 anos 12-Grau de instrução ☐ analfabeto
 ☐ 18 - 24 anos ☐ ensino fundamental incompleto
 ☐ 25 - 29 anos ☐ ensino fundamental completo
 ☐ 30 -39 anos ☐ ensino médio incompleto
 ☐ 40 -49 anos ☒ ensino médio completo
 ☐ 50 - 64 anos ☐ ensino superior incompleto
 ☐ a partir de 65 anos ☐ ensino superior completo
- Possui curso profissionalizante? ☐ Sim ☐ Não
 Caso positivo, citar o curso: _____
- 13-Estado civil ☒ solteiro ☐ casado ☐ divorciado ☐ viúvo
 ☐ separado ☐ outros

II. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS NO CANTEIRO DE OBRA

- 14-Você já recebeu algum treinamento promovido pela empresa para desenvolver melhor suas tarefas?
☒ Sim ☐ Não Citar: _____
- 15-Você já recebeu algum treinamento promovido pela empresa sobre a necessidade de separação dos diversos tipos de resíduos da obra?
☒ Sim ☐ Não Citar: _____
- 16-Na obra em que você está trabalhando, os vários tipos de resíduos (papel, plástico, madeira, metal, gesso, alvenaria e concreto) são separados?
☒ Sim ☐ Não
- 17-Caso positivo, a empresa acompanha/cobra a separação dos resíduos?
☒ Sim ☐ Não Como?: _____
- 18-Você sabe em que local do canteiro deve ser colocado o entulho que é produzido durante a execução do seu serviço?
☒ Sim ☐ Não Citar: _____
- 19-Você sabe qual o destino do entulho que é retirado da obra?
☒ Sim ☐ Não Citar: _____
- 20-Na sua opinião, o entulho que sai do canteiro de obra representa um desperdício de material?
☒ Sim ☐ Não Por quê? _____
- 21-Qual a contribuição que você poderia dar para que se produzisse menos entulho na obra?

III. CONSTRUÇÃO CIVIL E MEIO AMBIENTE

Quando você observa as obras que existem na cidade ou no seu bairro, você percebe que:

- 22-O canteiro de obra suja a cidade ou seu bairro?
☒ Sim ☐ Não Por quê? _____
- 23-O entulho polui?
☒ Sim ☐ Não Por quê? _____
- 24-Caso positivo, ordenar o nível de poluição do menor para o maior (1, 2 e 3)
☐ Solo ☐ Água ☐ Ar
- 25-O entulho disperso pela cidade pode provocar problemas de saúde na população?
☒ Sim ☐ Não
- 26-Qual seria o melhor uso do entulho produzido na obra?

Fonte: Carvalho (2008)