

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

FLÁVIA GONÇALVES CARNEIRO ARAGÃO

RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: estudo do
emprego do RCD gerado pela construção civil em canteiro de
obras da cidade de Paracatu - MG

Paracatu

2019

FLÁVIA GONÇALVES CARNEIRO ARAGÃO

RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: estudo do emprego do RCD gerado pela construção civil em canteiro de obras da cidade de Paracatu - MG

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Matheus Dias Ruas

Paracatu

2019

FLÁVIA GONÇALVES CARNEIRO ARAGÃO

RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: Estudo do Emprego do RCD gerado
pela construção civil em Canteiro de Obras da cidade de

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Civil

Orientador: Prof. Matheus Dias Ruas

Banca examinadora:

Paracatu-MG, _____ de _____ de 2019.

Prof. Matheus Dias Ruas
Centro Universitário Atenas

Prof^a. Ellen Mayara Santos Cardoso
Centro Universitário Atenas

Prof. Marcos Henrique Rosa dos Santos
Centro Universitário Atenas

Dedico aos meus pais Francisco e Arlinda, ao meu esposo Diego, meus irmãos, sobrinhos, cunhados e cunhada e a todos os meus amigos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação. A vocês meu muito obrigada!

AGRADECIMENTOS

Á Deus pelo dom da vida, pela fé, sabedoria e perseverança para vencer os obstáculos.

A instituição Centro Universitário Atenas por nos apoiar e proporcionar um ensino de qualidade.

Ao Professor e Orientador Matheus Dias Ruas, que me orientou e pela sua disponibilidade, paciência e dedicação.

Aos Professores Romério Ribeiro, David, Carlos Chula, Antônio Ribeiro, Ellen Mayara, Marcos, Wilker, Pedro Henrique, Elismar, Amália, Luizzi, Carlesandro, Jordana Vidal, Raquel, Wiliam, Jardel, Maíta Vasconcelos, Débora, Gabriela e Samara Pimentel pelo apoio, orientação e por compartilhar suas experiências sobre a profissão e sobre a vida, sendo de grande valia nessa caminhada.

A Coordenadora e Professora Glenda Colim Messias, pelo apoio, presteza, dedicação e atenção dispensada durante toda realização deste Curso.

Se não quiser uma cidade suja,
não deposite lixo na urna.

Mario Sérgio Cortela

RESUMO

A Engenharia Civil é a matéria base para a construção civil. Ambas vêm se desenvolvendo de forma exponencial na história da humanidade, trazendo consigo o progresso para a população. Entretanto tal progresso vem acompanhado de utilização de recursos finitos e poluição do meio ambiente. Deste modo, destaca-se a importância da criação de medidas para reutilização de resíduos da construção civil, que viria a diminuir a exploração e utilização de novos recursos e consequente diminuição de despejo de materiais, uma vez que eles seriam utilizados no meio civil de forma cíclica. Este trabalho buscou investigar a existência de métodos de reutilização dos resíduos sólidos na cidade de Paracatu-MG, desde sua geração até a disposição final, além propor um plano de prevenção de desperdício de materiais e um possível plano de reuso dos resíduos oriundos da construção civil no próprio canteiro de obras, passando ou não por processo industrial.

Palavras-chave: Engenharia. Construção. Resíduos.

ABSTRACT

Civil Engineering is the basic material for civil construction. Both have been developing exponentially in the history of humanity, bringing with it the progress for the population. However, such progress is accompanied by the use of finite resources and pollution of the environment. Therefore, the importance of creating measures for the reuse of construction sediment, which would reduce the exploitation and use of new resources and consequently decrease of dumping of materials, would be important since they would be used in the civil cyclic. This work sought to investigate the existence of solid sediment reuse methods in the city of Paracatu-MG, from its generation to final disposal, in addition to proposing a plan for the prevention of waste of materials and a possible plan for the reuse of sediment from civil construction at the construction site itself, whether or not it passes through an industrial process.

Keywords:*Engineering. Construction. Sediment.*

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
FEAM	Fundação Estadual de Meio Ambiente
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PNRS	Política Nacional dos Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional do Saneamento Básico
RCD	Resíduos de Construção e Demolição

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribuição do RCC em 1 obra na cidade de Paracatu – MG	25
Gráfico 2: Comparação RCC x Resíduo sólido comum	26
Gráfico 3: Plano de prevenção ao desperdício de materiais.	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Nova redação do artigo 2º. Fonte: CONAMA 307/2002	19
Quadro 2: Descrição das embalagens vazias de tintas imobiliárias	19
Quadro 3: Classificação dos Resíduos da construção	20
Quadro 4: Plano de reuso dos resíduos da construção civil	20
Quadro 5: Nova redação do artigo 8º. Fonte: CONAMA 307/2002	20
Quadro 6: Nova redação do artigo 10º. Fonte: CONAMA 307/2002	21
Quadro 7: Nova redação do artigo 11º. Fonte: CONAMA 307/2002	21
Quadro 8: Descrição das embalagens vazias de tintas imobiliárias.	22
Quadro 09: Classificação dos Resíduos da construção	23
Quadro 11: Plano de reuso dos resíduos da construção civil	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA	13
1.2 HIPÓTESE DE ESTUDO	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 OBJETIVO GERAL	14
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
1.4 JUSTIFICATIVA	14
1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO	15
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2 RESÍDUOS SÓLIDOS: ASPECTOS GERAIS	17
2.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: aspectos legais	17
2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO E ABORDAGENS	22
2.3 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CIDADE DE PARACATU – MG	23
3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA CIDADE DE PARACATU – MG	25
4 PLANO DE REUSO DE MATERIAIS ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	27
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Construção civil pode ser compreendida como a execução de residências, obras de habitação coletivas, edifícios, estradas, diques, barragens etc. Este setor é muito importante para a sociedade, pois possibilita o bem-estar das pessoas, gera empregos e dinamiza a economia, representando um quinto do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro. Podemos perceber esse dinamismo devido aos investimentos públicos e privados, principalmente as obras realizadas pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), recursos estes, destinados a investimentos sociais como “Minha casa, Minha Vida” e eventos internacionais como por exemplo a Copa do Mundo de 2014 e olimpíadas de 2016.

Desta forma tem - se uma equação simples, quanto maior a extração, processamento e consumo demorado de recursos naturais, maiores são os desgastes ambientais gerados. Neste âmbito destaca-se como uma das atividades mais impactantes do meio ambiente a destinação disposição final adequada de resíduos gerados pela Construção Civil.

Segundo a Lei nº 12.310/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) os resíduos podem ser definidos por material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

O processo histórico de industrialização e a conseqüente concentração populacional nas cidades alterou os hábitos humanos e a geração de resíduos tornou-se o grande problema contemporâneo, principalmente pelos fatos de os mesmos serem em sua maioria sintéticos e demorarem muito tempo para se degradar.

Diariamente são informados pelos veículos de comunicação, como a revista Galileu em matéria divulgada em 22 de março de 2018, dos problemas de poluição e contaminação, como por exemplo, as “ilhas de lixo” em algumas regiões do oceano Pacífico, em sua maioria plásticos não biodegradáveis que poderem durar

até centenas de anos para se decompor, bem como, montanhas de lixo a céu aberto, rios poluídos, solos contaminados dentre outras situações de degradação ambiental.

O cenário brasileiro é preocupante para não dizer caótico, uma vez que os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) obtidos na última Pesquisa Nacional do Saneamento Básico (PNSB) (2017) mostra que 50% dos resíduos sólidos vão para vazadouros a céu aberto, 22,5% para aterro controlado e 27% para aterros sanitários, ou seja, mais de 70% dos resíduos gerados no país é destinado de forma inadequada, danosa ao meio ambiente e a saúde coletiva.

Os dados revelam o descaso dos governos nas três esferas do poder público, uma vez que é de obrigação do estado coletar, tratar e destinar corretamente os resíduos sólidos urbanos gerados de acordo com a Lei nº. 12.305 de 02.08.10 art. 26 que delega ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a responsabilidade pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 05.01.2007, e as disposições desta lei e seu regulamento.

Os titulares destes serviços em consonância com a responsabilidade compartilhada devem seguir as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) válidas tanto para o setor público e privado e a legislação atual Lei nº. 12.305 de 02.08.2010 que institui a política nacional dos resíduos sólidos e tem como função elementar a implantação da logística reversa e as resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) - que resolve sobre temas específicos, como por exemplo, a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas disposto na Resolução CONAMA Nº. 307/02 que envolve uma responsabilidade para o descarte adequado.

O município de Paracatu, objeto deste estudo está localizado na mesorregião do estado de Minas Gerais. Quanto a destinação dos resíduos sólidos urbanos existe coleta seletiva que é executada pela coopericla e já existe aprovado pela FEAM um aterro controlado.

1.1 PROBLEMA

Sendo o RCD tido como todo resíduo gerado no processo de reforma, escavação, construção e demolição, qual a melhor maneira de destinar – lo considerando as atuais necessidades de sustentabilidade nas áreas ambientais e econômicas?

1.2 HIPÓTESE DE ESTUDO

Percebe-se que falta articulação entre os setores da sociedade para com a destinação dos resíduos sólidos urbanos, principalmente os vindos da Construção Civil.

A importância de um órgão gestor de resíduos gerados nas obras na cidade de Paracatu.

A importância em preservar o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais das gerações futuras.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar o emprego/destino do RCD gerados nos canteiros de obras da cidade de Paracatu – MG.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) identificar a existência do incentivo municipal para o reuso do RCD gerado pela construção civil.
- b) analisar o programa de descarte do RCD no município.
- c) apresentar um plano de reuso de materiais obtidos através da Construção Civil.

1.4 JUSTIFICATIVA

Faz-se necessário investigar a destinação e gestão dos RDC no município de Paracatu dado o crescimento socioeconômico da cidade nos últimos anos e o número de prédios edificadas na cidade, possivelmente a geração de resíduos deve ser volumosa e problemática quanto o seu reaproveitamento, reciclagem, destinação final.

Necessidade de sistemas de gestão específico para os resíduos gerados nas atividades da construção civil, que obedeçam a legislação e normas técnicas vigentes bem como tecnologias ambiental, econômica e socialmente viáveis.

Neste sentido, manter um controle adequado sobre a coleta destes detritos conforme a gestão integrada de resíduos sólidos e logística reversa de acordo com a lei Nº 12.305/2010 que tem por finalidade juntar ações para viabilizar a reutilização dos resíduos contribuindo para negociações com órgãos públicos, iniciativa privada e com potenciais parceiros possibilitando inclusive geração de emprego e renda.

1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO

Segundo Oliveira (2011) apud Rúdio, pesquisa é um conjunto de atividades orientadas para buscar determinado conhecimento. Assim, para que uma pesquisa possa merecer o qualificativo de científica ela deve ser feita de modo sistematizado.

Por isso, quanto a metodologia, esta pesquisa se orientará segundo aos objetivos, a mesma se classifica como descritiva. Pesquisa descritiva segundo Cervo e Bervian (2002) é aquela que analisa, observa, registra e correlaciona aspectos (variáveis) que envolvem fatos ou fenômenos, sem manipulá-los. Neste tipo de pesquisa os fenômenos humanos ou naturais são investigados sem a interferência do pesquisador que apenas procura descobrir, com a precisão possível, a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características.

Quanto a abordagem trata-se de um estudo qualitativo. Para Gil (2008), o uso dessa abordagem propicia o aprofundamento da investigação das questões relacionadas ao fenômeno em estudo e das suas relações, mediante a máxima valorização do contato direto com a situação estudada, buscando-se o que era

comum, mas permanecendo, entretanto, aberta para perceber a individualidade e os significados múltiplos.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados na pesquisa, esta se classifica como sendo bibliográfica. Segundo Vergara (2000), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído, principalmente, de livros e artigos científicos e é importante para o levantamento de informações básicas sobre os aspectos direta e indiretamente ligados à nossa temática.

No que diz respeito à coleta de dados, esta será feita através de entrevista focalizada. Segundo Gil (2008) a entrevista focalizada é uma conversa, todavia, enfoca um tema bem específico, quando, ao entrevistado, é permitido falar livremente sobre o assunto, mas com o esforço do entrevistador para retomar o mesmo foco quando ele começa a desviar-se

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este é um estudo composto por 6 capítulos, onde o primeiro trata-se da introdução do trabalho complementada pelos sub itens Problema de pesquisa, Hipótese de estudo, Objetivos, Justificativa e Metodologia.

No segundo capítulo tem-se a Revisão bibliográfica, que é o estudo que compõe a base do tema abordado no projeto de pesquisa.

O terceiro capítulo aborda o tema com enfoque direcionado a uma região específica (Cidade de Paracatu).

O quarto capítulo do presente estudo é a resposta para resolução do problema e cumprimento do objetivo proposto no trabalho.

Por fim a conclusão final sobre o tema, deixando em aberto a utilização deste projeto em obras de melhoria que envolvam o mesmo assunto, seguido da bibliografia utilizada nesta obra.

2 RESÍDUOS SÓLIDOS: ASPECTOS GERAIS

2.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: aspectos legais

Desde o início dos anos 2000, muito se tem feito para proporcionar maior conforto e comunidade a sociedade. Porém, tudo isso acaba tendo alto custo para o meio ambiente e, principalmente, para a população residente em cidades, local responsável pela maior parte de geração dos resíduos sólidos do mundo contemporâneo.

Nota-se que os problemas ambientais urbanos são cada vez mais visíveis na paisagem das cidades, principalmente pelas constantes modificações antrópicas. Neste sentido, alguns fatores contribuem de maneira decisiva neste processo de degradação, dentre eles, a grande quantidade de resíduos oriundos da construção civil.

Conforme Pinto (1999) nas grandes cidades brasileiras as atividades de canteiro de obras são responsáveis por aproximadamente 50% dos resíduos, enquanto que a atividade de demolição e manutenção são responsáveis pela outra metade.

Verifica-se assim que a área da construção civil aparece como grande produtora de resíduos, impactando de maneira significativa a gestão dos centros urbanos. Diante dessa realidade surgiu a necessidade imperativa de uma atuação de forma conjunta dos poderes públicos, da sociedade e empresas da construção civil visando buscar alternativas para o correto descarte ou reaproveitamento deste material.

Sendo assim, este capítulo tem como meta fazer excursão sobre as principais medidas legais adotadas concernente a este o problema. Neste sentido, abordar-se-á nesta sessão algumas medidas adotadas, principalmente, pelos órgãos públicos nesta direção.

Na data de 5 de julho 2002 foi publicada a Resolução nº 307 editada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente- CONAMA, estabelecendo, critérios para a gestão dos resíduos da construção civil, demonstrando ações que otimizam as ações dos impactos no meio ambiente.

A Resolução nº 348 do CONAMA, editada em 16 agosto de 2004 altera o artigo 3º da Resolução 307/2002, que incluiu o amianto na classe dos resíduos perigosos.

Em 2010 o governo brasileiro promulgou a Lei 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. O objetivo desta Lei está contemplado em seu artigo 1º, que diz:

Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. (BRASIL, 2010).

Em 23 de dezembro de 2010 foi publicado o Decreto 7.404/10 que regulamentou a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

No ano de 2011 o CONAMA edita a Resolução nº 431, que traz como alteração o artigo 3º da Resolução no 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.

Continuando o processo de aperfeiçoamento da legislação sobre o assunto, em 19 janeiro de 2012 é editada a Resolução CONAMA nº 448 que alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução 307/2002. Estes artigos passaram a vigorar com as redações demonstradas nos organogramas a seguir:

Quadro 1: Nova redação do artigo 2º

Artigo 2º

IX - Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros: é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente; X - Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos XI - 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; XII - Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

Fonte: CONAMA

Quadro 2: Nova redação do artigo 4º

Artigo 4º

Artigo 4º: Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. "§ 1º 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.

Fonte: CONAMA

Quadro 3: Nova redação do artigo 5º

Artigo 5º

Artigo 5º: É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

Fonte: CONAMA

Quadro 4: Nova redação do artigo 6º

Artigo 6º

Artigo 6º: Deverão constar do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil: I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;" III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos.

Fonte: CONAMA

Quadro 5: Nova redação do artigo 8º

Artigo 8º

Artigo 8º: Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos. § 1º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, de empreendimentos e atividades não enquadrados na legislação como objeto de licenciamento ambiental, deverão ser apresentados juntamente com o projeto do empreendimento para análise pelo órgão competente do poder público municipal, em conformidade com o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. § 2º Os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de empreendimentos e atividades sujeitos ao licenciamento ambiental deverão ser analisados dentro do processo de licenciamento, junto aos órgãos ambientais competentes.

Fonte: CONAMA

Quadro 6: Nova redação do artigo 10º

Artigo 10º

Artigo 10º: Os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas: 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; IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA

Quadro 7: Nova redação do artigo 11º

Artigo 11º

Artigo 11º: Fica estabelecido o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação desta Resolução, para que os municípios e o Distrito Federal elaborem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil, que deverão ser implementados em até seis meses após a sua publicação.

Fonte: CONAMA

Dentre as alterações trazidas pela resolução 448, destacam-se aquelas referentes a adequações nos processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e preservação de resíduos e de disposição final de rejeitos.

As novas determinações do CONAMA servem tanto par ao setor público como para o privado. As normas estabelecem procedimentos para os municípios, ao determinar a criação do plano municipal de gestão de resíduos da construção civil, mas também determina obrigações aos geradores, que podem ser no âmbito público ou privado. Além disso, o CONAMA também institui que os planos de gerenciamento de resíduos da construção civil serão elaborados e implementados pelos grandes

geradores, ou seja, além do setor público, iniciativa privada também será impactada pelas novas regras.

Finalmente, no ano de 2015 é editada a Resolução CONAMA nº 469, cujo objetivo foi acrescentar a destinação das embalagens vazias de tintas imobiliárias, no qual o artigo 3º da Resolução Conama nº 307, de 05 de julho de 2002, passa a vigorar com a redação disposta no quadro a seguir.

Quadro 08: Descrição das embalagens vazias de tintas imobiliárias.

II - Classe B	<p>São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;</p> <p>§ 1º No âmbito dessa resolução consideram-se embalagens vazias de tintas imobiliárias, aquelas cujo recipiente apresenta apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida.</p> <p>§ 2º As embalagens de tintas usadas na construção civil serão submetidas a sistema de logística reversa, conforme requisitos da Lei nº 12.305/2010, que contemple a destinação ambientalmente adequados dos resíduos de tintas presentes nas embalagens.</p>
---------------	---

Fonte: CONAMA

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: CONCEITO, CLASSIFICAÇÃO E ABORDAGENS

A produção de resíduos sólidos em construção civil é bastante irregular e não segue uma sequência determinada, depende de uma série de fatores. Zordan (1997) esclarece que:

Em obras de demolição, a quantidade de resíduo gerada não depende diretamente dos processos empregados ou da qualidade da obra, pois o entulho produzido faz parte do processo de demolição. No entanto, diretamente, ambos influem na qualidade do resíduo gerado, ou seja, alguns sistemas construtivos e de demolição podem produzir resíduos com maior potencial que outros, por isso a mistura de materiais e componentes ou sua contaminação pode favorecer, ou não, a reutilização e reciclagem do resíduo. (ZORDAN, 1997).

Além da contaminação deste tipo de resíduo, outro fator muito importante diz respeito a quantidade de resíduos gerados. No Brasil é grande a quantidade de desperdício gerado pela construção civil. Sobre o tema desperdício de materiais, Alves e Quelhas (2004) esclarecem que muitas podem ser as causas do desperdício nas obras de construção civil que vão desde a fase do projeto que pode ser incorreto, fase de instalação do canteiro, fase de planejamento da obra, transporte e

armazenamento inadequado de materiais, imperfeições no próprio material de construção, erros de execução por desqualificação da mão de obra, entre outros.

Desta maneira, para reutilização ou reciclagem dos resíduos da construção civil faz-se necessário uma classificação e destinação correta destes entulhos. Assim, a Resolução CONAMA 307/2002 classificou da seguinte maneira estes detritos:

Quadro 09: Classificação dos Resíduos da construção

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 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, meio-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, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso;
III - Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação;
IV - 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. (BRASIL, 2002)

Fonte: CONAMA

Não se pode negar a importância que a construção civil representa para econômica brasileira. Mesmo assim, é um setor produtivo que gera grandes impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, modificação da paisagem, poluição ou mesmo geração de resíduos.

Buscando o equacionamento dos problemas decorrentes do manejo inadequado destes resíduos faz-se necessário conciliar a atividade produtiva de tamanha envergadura com as condições que conduzam a um desenvolvimento sustentável.

2.3 DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM CIDADE DE PARACATU – MG

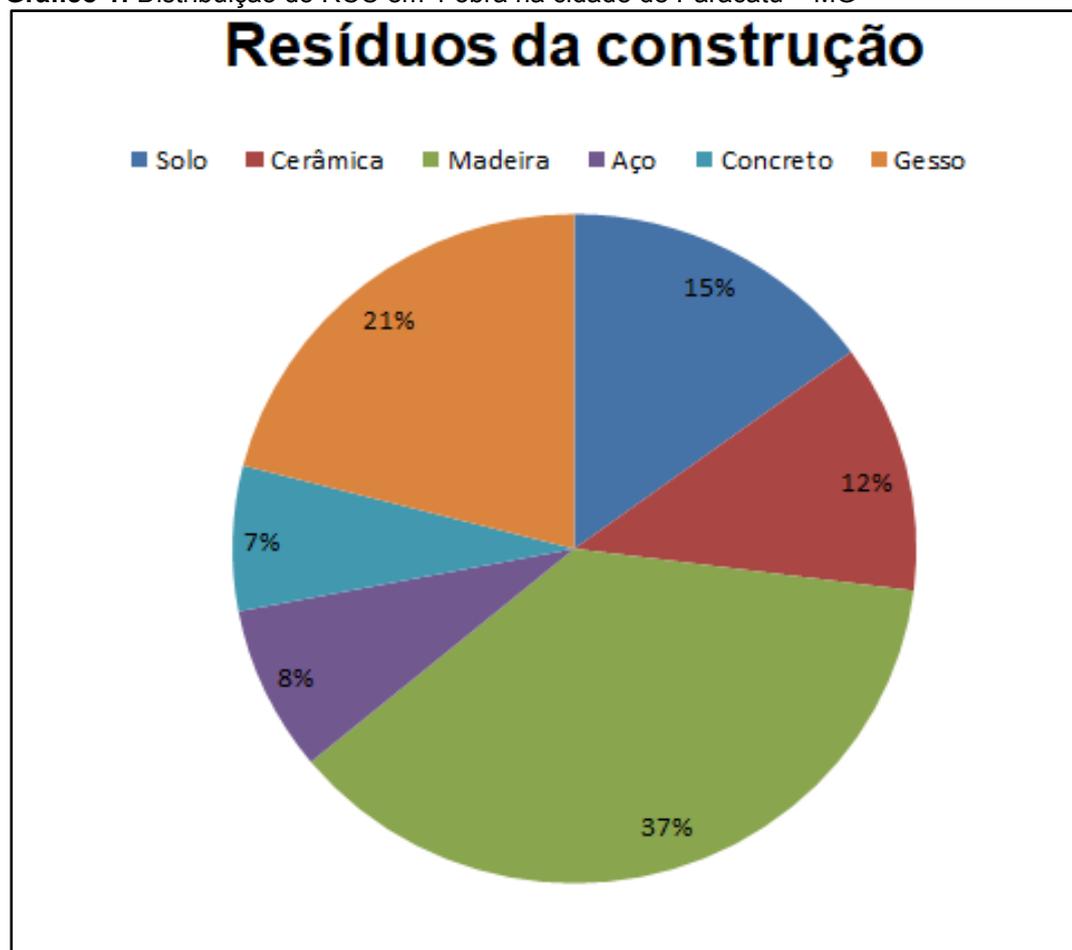
É realizada na cidade a coleta seletiva de materiais recicláveis através da COOPERCICLA, entretanto não existe um plano exclusivo para estes resíduos que vem da construção, tendo em vista que o projeto visa a captação de resíduos sólidos em geral.

Por meio da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e obedecendo a Lei 12.305/10 que diz que todos os municípios tem por obrigação encerrar as atividades em lixões e aterros controlados e construir um aterro sanitário. A cidade de Paracatu construiu seu Aterro Sanitário, inaugurado em 28 de Junho de 2016. O aterro atende a todos os dispositivos legais, no entanto, observando a enorme evolução e crescimento da cidade nos últimos anos, a fiscalização municipal ainda não consegue acompanhar de maneira eficaz a devida disposição e transporte dos mesmos, ficando á encargo das empresas privadas.

3 GERAÇÃO DE RESÍDUOS NA CIDADE DE PARACATU – MG

Buscando levantar o percentual dos principais resíduos gerados na construção civil, foi realizada uma visita em uma obra na cidade, localizada na Rua Dr. Almir Alaor Porto Adjuto, nº 365 – Bairro Jóquei Clube, onde foram colhidos os dados do gráfico a seguir.

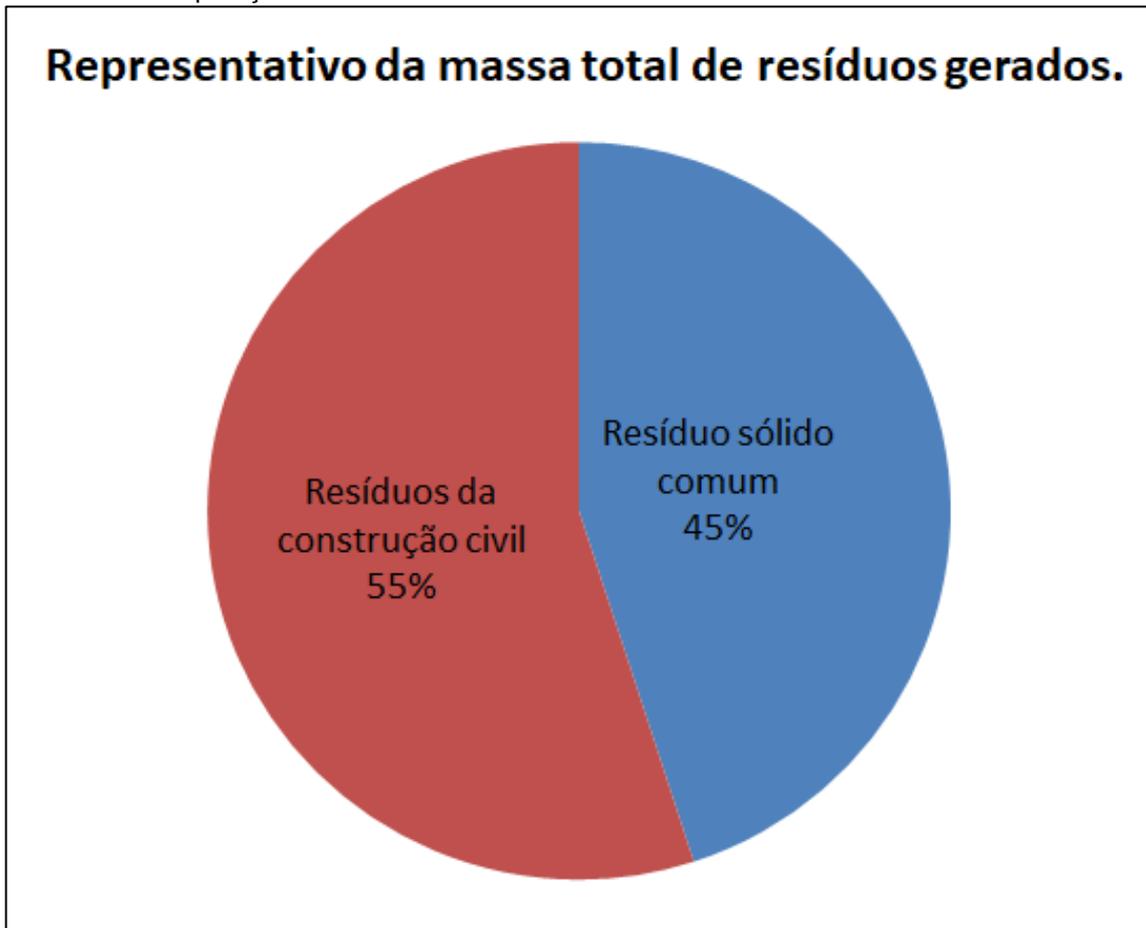
Gráfico 1: Distribuição do RCC em 1 obra na cidade de Paracatu – MG



Fonte: Autoria própria

A análise do gráfico nos permite observar a maior incidência de geração de resíduos por materiais como a madeira (37%) e gesso (21%), e em menos incidência o solo, cerâmica, aço e concreto

Gráfico 2: Comparação RCC x Resíduo sólido comum.



Fonte: FEAM

O gráfico 2 demonstra a intensa expansão do meio urbano através de grandes obras, ocasionando maior geração de resíduos da construção civil, chegando a superar a geração de resíduos comuns.

4 PLANO DE REUSO DE MATERIAIS ORIUNDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O planejamento está elencado entre as principais áreas da Engenharia e Construção, de modo que a redução do descarte de materiais, assim como sua reutilização, estão diretamente ligados a um planejamento prévio em todas as etapas de uma obra, desde projetos voltados a uma boa execução, treinamento, trabalho de conscientização e plano de participação em lucros por cumprimento de metas ligadas ao desenvolvimento sustentável. Tais passos estão dispostos no organograma a seguir.

Gráfico 3: Plano de prevenção ao desperdício de materiais.



Fonte: Autoria própria.

Após a realização de todos os passos dispostos no organograma, poderá ser definido o 2º e último passo do plano de reuso, que avalia os materiais de acordo com sua classe, e destina como ele deverá ser reutilizado ou reciclado.

A tabela a seguir explana o plano de ação para o reuso dos resíduos obtidos na construção civil, que poderá ser utilizado em diversas etapas de um método construtivo.

Quadro 11: Plano de reuso dos resíduos da construção civil.

Plano de reuso/reciclagem dos resíduos da construção civil.		
Material	Classe	Método de reuso/reciclagem
Gesso	B	Triagem e envio para usinas de reciclagem que o transformaram em novos componentes que contenham gesso
Madeira	B	Triagem e reutilização na própria obra. Venda ou doação para indústria moveleira da região. Envio para usinas especializadas.
Cerâmica e argamassa	A	Utilização em forma de aterro e preenchimento para base de pisos sem sustentação estrutural. Utilização como material aglomerante.
Papeis, plásticos e papelões	B	Triagem e envio para usinas de reciclagem.
Barras de aço	B	Utilização na obra para confecção de cerquite e suporte para tela tapume. Envio para usinas de reciclagem.
Cerâmica, argamassa, e concreto	A	Trituramento de todo o material e posterior utilização na fabricação de novos blocos para construção
Cerâmica, argamassa, e	A	Reuso como agregado na produção de asfalto e produção de meio fio, calçadas e pisos leves

concreto		
Solo	A	Reuso em reaterro. Venda para outros empreendimentos

Fonte: Autoria própria

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observada tamanha importância social e ambiental do reuso dos RCD's, o conteúdo do presente trabalho demonstra extrema relevância no cenário atual, de forma que o Plano de Reuso de Resíduos da Construção pode contribuir com os diversos fatores inerentes ao tema, propondo alternativas tanto de controle como também plano de ação para solução do problema. Este estudo no formato atual, ou com adições complementares, poderá ser incorporado ao planejamento e execução de diversas empresas do ramo, contribuindo para uma melhora significativa na visão de todos os envolvidos no tema, além de proporcionar reduções no percentual de resíduos gerados e descartados no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Carlos Eduardo Teobaldo; QUELHAS, Osvaldo L. G. **A ecoeficiência e o ecodesign na indústria da construção civil: uma abordagem à prática do desenvolvimento sustentável na gestão de resíduos com uma visão de negócios**. Rio de Janeiro, 2004. p. 10.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 307 DE 5 JULHO 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília, DF. Julho/2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>>. Acesso em: 19 set. 2018.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 348 DE 16 AGOSTO 2004**. Altera Resolução 307/2002. Brasília, DF. Agosto/2004. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449>>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 431 DE 24 MAIO 2011**. Estabelece nova classificação para o gesso. Brasília, DF. Maio/2011. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>>. Acesso em: 19 set. 2018.

_____. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 448 DE 18 JANEIRO 2012**. Altera Resolução 307/2002. Brasília, DF. Janeiro/2012. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>>. Acesso em: 20 set. 2018.

_____. **LEI Nº 9.795 DE 27 ABRIL DE 1999**. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, abril/1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>>. Acesso em: 18 set. 2018.

_____. **DECRETO 7.404 DE 23 DEZEMBRO DE 2010**. Regulamenta Lei 12.305/2010. Brasília, DF, dezembro/2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 18 set. 2018.

_____. **LEI 12.305 DE 2 DE AGOSTO DE 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 19 set. 2018.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.