

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

BRUNO FONTES BRAGA

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Paracatu

2019

BRUNO FONTES BRAGA

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

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. Msc. Willian Soares Damasceno.

Paracatu

2019

B813g Braga, Bruno Fontes.
Gestão de resíduos sólidos na construção civil. / Bruno Fontes
Braga. – Paracatu: [s.n.], 2019.
44 f. il.

Orientador: Prof. Msc. Willian Soares Damasceno.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) UniAtenas.

1. Construção civil. 2. RCD. 3. Meio Ambiente. 4. Reciclagem.
5. Reaproveitamento. I. Braga, Bruno Fontes. II. UniAtenas.
III. Título.

CDU: 62

BRUNO FONTES BRAGA

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

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. Msc. Willian Soares Damasceno.

Banca Examinadora:

Paracatu – MG, 24 de outubro de 2019.

Prof. Msc. Willian Soares Damasceno
Centro Universitário Atenas

Prof^a. Msc. Hellen Conceição Cardoso Soares
Centro Universitário Atenas

Prof. Msc. Pedro Henrique Pedrosa De Melo
Centro Universitário Atenas

Dedico esse trabalho a meu pai José Carlos Braga e a minha mãe Selma Fontes Braga, pois foram através de seus esforços que me propuseram a estar aqui hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus presença viva em minha vida e razão maior de me permitir concluir este curso.

Ao meu pai José Carlos por ser exemplo, fonte de inspiração que me faz crer que conseguirei.

A minha mãe Selma pelo amor demonstrado, pela luta diária que me permitiu estar aqui hoje.

Ao professor Willian Soares Damasceno pelos ensinamentos pela paciência e dedicação e pela contribuição para realização desse trabalho.

As os professores que tive no Centro Universitário Atenas, pelo carinho e dedicação e por todo conhecimento transmitido durante todos esses anos.

“Você sabe que encontrou a felicidade quando vive um momento que não quer que acabe.”

“Clóvis de Barros Filho.”

RESUMO

Este trabalho aborda a gestão de resíduos sólidos na construção civil com ênfase na reciclagem e reaproveitamento dos resíduos advindos da construção. Partindo do conceito bastante discutido atualmente o desenvolvimento sustentável este trabalho busca desenvolver uma metodologia voltada à construção civil que busque o melhor gerenciamento dos resíduos de construção e demolição dentro do canteiro de obras. O que se vê atualmente no Brasil ainda é um descaso com os resíduos vindos da construção onde tais materiais são descartados de qualquer forma em bota-foras prejudicando de várias formas possíveis o meio ambiente. Este trabalho tenta propor uma melhor forma de gerir os resíduos de construção apresentando números que provam que a reciclagem de resíduos é o melhor caminho para uma construção sustentável além de propor melhores formas de gerenciamento dos resíduos dentro do canteiro de obras com ideias já aplicadas na prática em várias cidades do país. A reciclagem e posterior reaproveitamento dos resíduos é uma forma de conseguir o desenvolvimento sustentável, pois através deste é possível reduzir o consumo energético evitando que novas fontes naturais sejam exploradas. Através dessa pesquisa mostrasse o cenário brasileiro referente à reciclagem de resíduos da construção e a disposição irregular desses rejeitos.

Palavra-Chave: Construção civil. RCD. Meio Ambiente. Reciclagem. Reaproveitamento.

ABSTRACT

This paper addresses the management of solid waste in civil construction with emphasis on recycling and reuse of construction waste. Based on the concept that is currently discussed, sustainable development, this work seeks to develop a methodology focused on construction that seeks the best management of construction and demolition waste within the construction site. What you see in Brazil today is still a neglect of the waste from construction where such materials are disposed of in any way in bootlegs in many ways harming the environment. This paper attempts to propose a better way to manage construction waste by presenting figures that prove that waste recycling is the best way for sustainable construction and to propose better ways of managing waste within the construction site with ideas already applied in practice. in various cities of the country. Recycling and subsequent reuse of waste is a way of achieving sustainable development, as it is possible to reduce energy consumption by preventing new natural sources from being exploited. This research showed the Brazilian scenario regarding the recycling of construction waste and the irregular disposal of these tailings.

Keyword: Construction. RCD. Environment. Recycling. Reuse.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Origem do RCD	22
FIGURA 02 - Composição média de RCD no Brasil	24
FIGURA 03 - Fluxograma do processo de reciclagem de RCC	24
FIGURA 04 - Modelo de gestão de resíduos sólidos na construção civil	34

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Diretrizes para a Construção Sustentável	18
QUADRO 02 – Quantidade de RCD coletado	23
QUADRO 03 – Resíduos gerados por etapas da obra e possível destinação	27

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

ABRELP – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.

ABRECON – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição.

CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IGEO – Sistema de Inteligência Geográfica.

ISO – *International Organization for Standardization*.

PVC – Policloreto de Vinila

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Paracatu

PPR – Polipropileno Copolímero Random

RCC – Resíduo de Construção Civil.

RCD – Resíduo de Construção e Demolição.

RSU – Resíduo Sólido Urbano.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA	13
1.2 HIPÓTESES	13
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 MEIOS PARA CONSTRUIR DE FORMA CORRETA NO ÂMBITO AMBIENTAL E SOCIAL	17
3 INFORMAÇÕES TÉCNICAS A RESPEITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	21
4 MÉTODOS PARA EFETUAR O DESCARTE CORRETO DE RCD COM ALTERNATIVAS PARA REAPROVEITAR OS RESÍDUOS	26
4.2 VANTAGENS DA RECICLAGEM	27
4.3 PEQUENOS GERADORES DE RCD	31
4.4 DESTINAÇÃO DE GRANDES VOLUMES DE RCD	32
4.5 GESTÃO DIFERENCIADA DE RCD	33
4.6 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM PARACATU-MG	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS	40

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil é um importante segmento da economia brasileira, apesar dos altos e baixos do setor principalmente devido à crise ainda assim representa uma fatia de 6.2% da economia nacional. Apesar de o setor ser fundamental para o país outro aspecto que preocupa é a gestão de resíduos sólidos provenientes de obras de construção e demolição, segundo Fernandez (2012) estimasse que cerca de 50% a 70% dos resíduos sólidos descartados no meio ambiente são originados da construção e demolição.

No ramo da construção civil há diversos processos construtivos dentre os quais diversas atividades são manuais, outras, no entanto são mecanizadas. Por isso, observa-se que a construção civil por si só gera cortes, reparos e quebras, entre outros fatores que eventualmente contribuem na geração de Resíduos de Construção e Demolição com isso constatasse que a geração de resíduos é alta e com isso as perdas são inevitáveis, de acordo com Junior e Romanel (2013) boa parte dos novos resíduos gerados diariamente vêm de novas construções graças a projetos mal elaborados com especificações erradas de materiais falta de detalhes e planejamentos imprecisos o que gera imprevisto.

É comum quase que cultural no Brasil, não haver planejamento de obras, o que acarreta erros graves perde-se mais tempo reparando problemas do que propriamente planejando a construção com isso quando chega o momento de fazer o descarte dos resíduos, não se sabe como deve ser feito, segundo Junior e Romanel (2013) é na concepção do projeto que o tratamento e o descarte de resíduos devem ser estudados para se minimizar os impactos ambientais. Ainda assim Ambiente (2002) diz que, os geradores de entulho provenientes da construção civil são os responsáveis por fazer o descarte correto dos materiais ou ainda sua reintegração nos processos de produção, outra determinação imposta pela resolução é que as áreas de destinos dos Resíduos de Construção Civil devem possuir licenças juntos aos órgãos competentes e passar por fiscalização frequente.

O cuidado com o meio deve ser levado a sério, visto que os componentes químicos que possam conter nos entulhos são perigosos e podem afetar todo o meio ambiente se descartado de forma errada. Os RCC são produtos semelhantes a agregado naturais, porém podem conter componentes químicos como tintas, óleos e

solventes que podem ser prejudiciais ao meio ambiente e a saúde humana, (BRASIL, 2005), deve-se se atentar aos pequenos geradores, pois estes encontram em sua maioria dificuldades em descartar corretamente os resíduos devido não haver transporte adequado ou local apropriado para o descarte o que leva ao descarte clandestino.

E a partir dessas informações, o presente trabalho aborda sobre a gestão de resíduos sólidos dos canteiros de obra, discorrendo sobre o tema e apresentando como objetivo discorrer como fazer o descarte de maneira eficiente, pois o descarte incorreto de materiais e resíduos sólidos de construção se tornou um problema nesse século, propostas e alternativas viáveis a todos deverão ser apresentadas, a fim de equacionar o problema e evitar danos futuros.

1.1 PROBLEMA

Um dos maiores desafios que afronta à área de engenharia civil dos últimos anos, é a geração excessiva de resíduos sólidos em sua grande maioria provenientes da construção e demolição (RCDs). Sendo que, na maioria das vezes os locais para descarte são limitados e quase sempre feitos de forma inadequada, por isso a partir dessas informações, pergunta-se como seria possível executar gestão de resíduos sólidos dentro da construção civil de maneira eficiente?

1.2 HIPÓTESES

Acredita-se que questões como projetos mal elaborados muitas das vezes sem o acompanhamento profissional, trazem consigo especificações erradas de materiais, falta de detalhes e planejamentos imprecisos, acabam por gerar improvisos e desperdícios, sejam alguns fatores que influenciam no descarte irregular dos rejeitos provenientes de obras civis, tais fatores passam por cima muitas das vezes até sobre as questões financeiras.

Presume-se que com um bom planejamento efetuado por um profissional qualificado que seja capaz de fazer uma boa gestão de RCD, questões como o despejo irregular de resíduos sólidos de maneira incorreta deixem de acontecer e seja minimizado. Tudo isso porque o planejamento da forma a qual os materiais

serão descartados é uma função essencial de qualquer empreendimento, pois por meio deste acredita-se ser possível otimizar suas etapas dentro da construção buscando definir a maneira de se executar o descarte, em cada fase de projeto com suas especificações objetivando assim o ganho de tempo e a redução de desperdícios.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer a respeito de maneiras eficientes e eficazes para executar gestão de resíduos sólidos dentro da construção civil e seus desafios.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) apresentar meios para construir de forma correta no âmbito ambiental e social;
- b) exibir informações técnicas a respeito da gestão de resíduos da construção civil;
- c) discorrer sobre os métodos para efetuar o descarte correto de RCD com alternativas para reaproveitar os resíduos;

1.4 JUSTIFICATIVA

O segmento da construção civil sempre foi visto como degradador e potencial poluidor grande parte desses problemas causados na década de 70 devido à grande expansão das cidades na época, a busca pelo crescimento e a incansável procura por matéria prima são as principais causas da geração desenfreada de resíduos sólidos visto que ainda na maioria dos municípios brasileiros não há locais adequados para se armazenar tais componentes, por serem materiais com alto potencial de reciclagem e reutilização se torna necessário o estudo e a criação de soluções para o problema, de forma a promover a redução da geração de resíduos

da construção civil e o cumprimento da legislação vigente (BRITO; SOUZA, 2005).

Com base nessas informações este trabalho parte da premissa que a construção civil está sempre em movimento em busca por desenvolvimento trazendo consigo uma onda de problemas referentes ao despejo irregular dos resíduos de construção e demolição, que na maioria dos casos o descarte é feito de forma incorreta muitas das vezes por não haver lugar adequado ou com uma logística de fácil acesso.

Nessas perspectivas, outro fator que justifica o desenvolvimento desse trabalho é o fato de que o cenário atual da construção civil está cada vez mais no direcionando ao pressuposto de construção sustentável, reaproveitamento de materiais e cuidados com meio ambiente visto que o panorama que se apresenta é o da escassez de recursos em um contexto onde há muito consumo e pouco reaproveitamento devido ainda não serem uma política costumeira de nossa sociedade, cabe a nos fazermos o alerta e infundir que boas praticas de gestão de resíduos na construção civil são sempre bem recebidas.

1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO

De acordo com a natureza da pesquisa que se trata de pesquisa bibliográfica torna-se necessário coletar e apresentar dados que referencie o problema anterior utilizando-se de instrumentos de pesquisa já definidos. O método científico auxilia o autor oferecendo varias vantagens racionais e sistemáticas guiando-o no caminho certo permitindo que evite erros e auxiliando em suas descobertas. A correta aplicação de tal método traz economia e segurança obtendo conhecimento e trazendo qualidade à pesquisa (FACHIN, 2017).

Os métodos de pesquisa são embasados de acordo com o tipo de trabalho que será realizado, nesse trabalho são realizadas pesquisas com fontes secundarias onde é possível manipular informações a fim de explorar o conhecimento descrito permitindo sua aplicação de forma moldável mais sem alterar os dados fornecidos na fonte. “A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses”. (MARCONI; LAKATOS,2003, p.183).

A metodologia se apresenta como uma disciplina que busca estudar e compreender os fatos pesquisados se apresenta como um caminho ou direção tomada a fim de se chegar a um resultado, fazendo uso de normas e técnicas já definidas, coletando dados e investigando o tema em destaque a fim de alcançar um resultado desejado.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

A monografia está disposta em 4 capítulos. Sendo que o capítulo 1 apresenta informações a respeito do tema, uma introdução sobre o tema descrevendo a importância da construção civil para economia pontuando a respeito da geração de resíduos gerados pela construção civil apresenta também sua justificativa e seus objetivos.

O capítulo 2 descreve sobre os meios de construir sustentavelmente diminuindo o uso de recursos naturais através de alguns princípios apresentados.

Por sua vez, o capítulo 3 discorre a respeito da gestão de resíduos sólidos na construção civil apresentando dados a respeito da quantidade de RCD gerada, coletada e reciclada, apresenta também as cidades pioneiras nesse quesito no Brasil além de comparações entre o Brasil e Europa, traz informações sobre as principais fontes geradoras de resíduos e o processo pelo qual o RCD passa para ser reciclado.

Já o capítulo 4, mostra-se os métodos para efetuar o descarte correto do RCD com os seguintes tópicos: vantagens da reciclagem; pequenos geradores de RCD; destinação de grandes volumes de RCD; gestão diferenciada de RCD.

2 MEIOS PARA CONSTRUIR DE FORMA CORRETA NO ÂMBITO AMBIENTAL E SOCIAL

Com o constante impacto causado pela construção civil, formas e processos para construir de forma sustentável se tornou um aparato estudado por diversas construtoras que buscam se destacar em meio ao previsível. Essa busca por diminuir o consumo de recursos naturais vêm criando um mercado cada vez mais voltado para produção de materiais sustentáveis, fazendo com que as empresas criem um certificado composto por selos que garantem a qualidade da edificação em um nível sustentável (JUNIOR; ROMANEL, 2013). Esses certificados se tornam uma forma das empresas mostrarem que estão engajadas com as questões ambientais, contudo se destacam entre as demais empresas nesse ramo.

Dentre os vários processos que levam a geração excessiva de resíduos de construção alguns fatores se destacam entre as inúmeras deficiências das construções enumera-se as imperfeições ou ausências na elaboração de projetos e na sua execução, materiais de qualidade baixa, emprego incorreto dos materiais, mão-de-obra desqualificada (TAVARES, 2007).

Para o Brasil (2015), vários são os desafios para o setor da construção civil, porém a seu vê alguns aspectos se destacam como a redução e otimização de energia e materiais, reduzir a geração de resíduos para reservar o meio ambiente natural e construído. Seguindo tal raciocínio nota-se que os métodos de construção convencionais devem ser revistos para que o setor possa evoluir a ponto de achar um equilíbrio com o meio ambiente natural.

Para que toda a boa pratica de construção seja bem elaborada é crucial que conceitos e normas sejam seguidos e respeitados. A ISO 14001:2015 busca das organizações uma maior ênfase nas questões ambientais como poluição do ar questões pontuais como água e esgoto, gestão de RCD, contaminação do solo, adaptação as questões climáticas. A ISO 14004 apresenta sistemas de gestão ambiental para serem implantadas nas empresas, já a ISO 14006 é um complemento para as empresas que aplicaram a gestão ambiental em conformidade com a ISO 14001.

Para o Guia da Sustentabilidade na Construção da Câmara da indústria da construção (2008), as empresas devem ter o compromisso com a sustentabilidade na construção civil criando projetos efetivamente sustentáveis. Com base nessa

ideia o Guia da Construção da câmara da Indústria da Construção (2008), desenvolveu nove princípios, apresentado no quadro 01 a seguir, que regem a construção sustentável e que devem ser seguidos para que aja um desenvolvimento correto, que são elas: qualidade da implantação; gestão do uso da água; gestão do uso de energia; gestão de materiais e (redução de) resíduos; prevenção de poluição; gestão ambiental (do processo); gestão da qualidade do ambiente interno; qualidade dos serviços e desempenho econômico.

QUADRO 1: Diretrizes para a Construção Sustentável.

Diretrizes	Descrição
Qualidade da implantação	Ao iniciar uma obra é necessário que o empreendimento avalie as condições externas do ambiente, de modo que possa desenvolver a perspectiva dos possíveis danos futuros causados ao meio ambiente, garantindo a viabilidade econômica, social e ambiental.
Gestão do uso da água	Antes de iniciar a construção faz-se necessário uma avaliação dos recursos disponíveis no local. Identificar a disponibilidade hídrica da área de implantação é necessário, pois uma vez que o projetista dispõe dessas informações, ele tem maior capacidade para desenvolver a elaboração do projeto, buscando soluções viáveis a Gestão do uso da água.
Gestão do uso de energia	Conhecer a potencialidade energética auxilia na concepção do projeto, onde fatores como variáveis humanas, climáticas e arquitetônicas devem ser considerados. Um empreendimento deve oferecer conforto aos seus clientes de modo que possam aproveitar dos recursos do inseridos no meio.

Fonte: Elaborado com base no Guia da Sustentabilidade na Construção da Câmara da Indústria da Construção (2008).

QUADRO 1: Diretrizes para a Construção Sustentável (Continuação).

Diretrizes	Descrição
Gestão de materiais e (redução de) resíduos	A construção de uma obra deve preocupar-se com a correta utilização de materiais, assim como a geração de resíduos, podendo ser reduzidos a partir do planejamento inicial da obra.
Prevenção de poluição	É necessário desenvolver mecanismos para aumentar eficiência do uso de matérias-primas e insumos, como forma de minimizar a geração dos resíduos e uso de materiais adequados e assim, evitar a poluição.
Gestão ambiental (do processo)	Adoção de políticas que permitam visualizar em longo prazo (todas as etapas da obra), os possíveis danos que a construção poderá causar ao ambiente. Cabendo assim, tomar medidas preventivas para que os efeitos sejam evitados e quando inviáveis, que sejam minimizados.
Gestão da qualidade do ambiente interno	O desenvolvimento do projeto sustentável deve considerar as características externas do ambiente, como forma de oferecer conforto térmico e visual para o empreendimento.
Qualidade dos serviços	A qualidade nos serviços permite melhor desempenho, produtividade e consequentemente, qualidade do produto final para que o empreendimento possa ter o reconhecimento e aceitação dos clientes.
Desempenho econômico	A partir das diretrizes anteriores, o empreendimento terá benefícios econômicos, um retorno financeiro aos investidores e competitividade em relação a concorrentes, entre outros fatores.

Fonte: Elaborado com base no Guia da Sustentabilidade na Construção da Câmara da Indústria da Construção (2008).

Com base nessas vertentes o Guia da sustentabilidade na Construção da Câmara da Indústria da Construção (2008), possui três pilares, ao qual a sustentabilidade é composta onde aponta seus benefícios aos quais fazem parte os benefícios

sociais, ambientais e econômicos. Através desses pilares pode-se concluir que da mesma forma que a construção cresce e se desenvolve se torna primordial que a indústria busque de maneira efetiva meios de desenvolver procedimentos reais que façam com que se torne concreto, as praticas sustentáveis dentro da construção civil. O Guia da sustentabilidade na Construção da Câmara da Indústria da Construção (2008) deixa claro que não basta apenas que medidas socioambientais sejam tomadas apenas na fase de concepção e elaboração dos projetos e sim que busque amplitude atingindo e prevendo problemas durante todo o ciclo de vida do empreendimento.

3 INFORMAÇÕES TÉCNICAS A RESPEITO DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O progresso termo bastante comum na sociedade que significa avanço serve para enumerar uma característica bastante peculiar dos dias atuais, o desenvolvimento, entretanto nem sempre esse termo vêm aliado com as questões ambientais o que causa certo constrangimento quando se refere ao equilíbrio entre o meio natural e o construído. Atualmente boa parte das atividades realizadas pelo homem causa impacto ao meio ambiente seja pelo consumo desenfreado, desperdício ou poluição, o que provoca grande preocupação quando falamos de resíduos de construção e demolição, esse podendo chegar a 50% do total de resíduos gerados pelo homem.

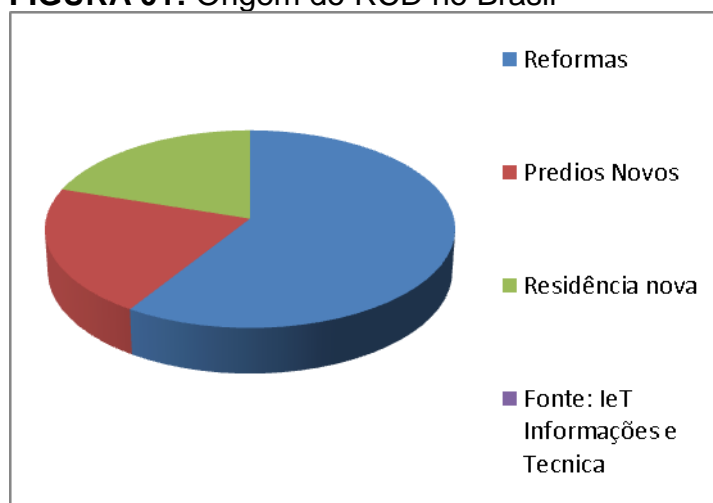
Como foi descrito por Ângulo *et. al* (1999), no Brasil a reciclagem de resíduos de construção comparando com países da Europa onde a reciclagem pode chega a 90%, como na Holanda, Bélgica (89%), a Áustria (48%) e a Dinamarca (81%) e Alemanha até (90%), Brasileiro (2016), ainda é pequena, desconsiderando a reciclagem de aço e cimento, o autor ainda cita que problemas econômicos e sociais que acontecem no país interferem nesse quesito. A união Europeia já propôs metas para todos os participantes do grupo onde até 2020 esses países teriam que reciclar e reutilizar cerca de 70% dos agregados, na América latina quem sai na frente são os Estados Unidos quem chegam a reciclar cerca de 70% dos resíduos de construção, (BRASILEIRO 2016).

Pesquisadores e estudiosos afirmam que a melhor solução para a geração de RCD é a reciclagem para a reutilização na própria indústria da construção como matéria prima alternativa, pois no cenário nacional ainda é baixa essa reutilização dos resíduos, porém algumas cidades como Belo Horizonte MG, Socorro e Piracicaba no interior de São Paulo veem se destacando nesse quesito de reciclagem e reutilização, em Belo Horizonte cerca de 40 a 50% dos resíduos sólidos vem da construção civil local onde aproximadamente 25 a 39% são levados para as usinas de reciclagem de Estoril e Pampulha, nas cidades paulistas como em Piracicaba a taxa de reciclagem e bastante satisfatória podendo chegar a 620m³/dia sendo reciclado em sua maioria agregados graúdos sendo reutilizados em pavimentação ou em obras de alvenaria podendo assim rever certo benefício econômico com a atividade (BRASILEIRO 2016).

Na cidade de Socorro no interior de São Paulo comparação com o restante citado anteriormente possui poucos recursos a sua disposição, sendo assim os recursos para a reciclagem partem de pequenos empresários da região, que através do entulho reciclado conseguem fazer a comercialização de uma argamassa que pode ser utilizada como revestimento ou ainda para assentamento de tijolo de alvenaria tudo sem as perdas das propriedades físicas ligantes que possui a argamassa convencional, esse produto ainda chega ao consumidor final com um custo inferior de 57%, (GRADIN e COSTA 2009). Podemos constatar que com o agregado reciclado da construção civil gera uma economia bastante satisfatória para o consumidor final que em época de crise busca por alternativas economicamente mais viáveis.

No Brasil segundo dados do IBGE (2015) 85% da população brasileira vivem em áreas urbanas gerando segundo ABES 123.421 toneladas/dia de RCD, com essa grande aglomeração populacional é esperado que o setor da construção civil esteja sempre gerando resíduos, sendo responsável por consumir 50% dos recursos consumidos pela população outro dado é que para construir um único edifício gasta-se cerca de 80% de energia na produção com transporte de materiais, para manter um edifício é preciso que ocorra manutenções e essas gastam tanto recursos quanto na fase de construção. A figura a seguir mostra as principais fontes de geração de RCD no Brasil.

FIGURA 01: Origem do RCD no Brasil



Fonte: I e T Informações e Técnica (2010).

Mais da metade dos RCC gerados estão nas reformas devido a gama de opções e inovações que a construção civil traz com ela, as autoconstruções juntas re-

presentam uma fatia considerável visto que nesses casos na maioria das vezes o descarte dos resíduos é feito de forma incorreta em lixões ou terrenos baldios, pois nessas obras são contratados pequenos empreiteiros para construir, isso gera claro, desconforto para a população além do que são descartados materiais com teor tóxico como tintas e solventes que podem trazer danos a população além de prejuízo a fauna e flora locais. Segundo pesquisa realizada pelo Sistema de inteligência Geográfica IGEO (2018) do Conselho de arquitetura e Urbanismo do Brasil (CAU/BR), entre 2015 e 2017 novas obras caíram cerca de 7% contra um aumento nas reformas de 20%, contudo o número de novas construções se mostra bem superior as de reformas chegando números absolutos de 503.239 contra 111.974, em 2017.

O panorama da quantidade de RCD coletados no Brasil em 2017 parte da pesquisa realizada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais ABRELPE (2017), de acordo com o panorama o Brasil coletou cerca de 45 milhões de toneladas de RCD somente em 2017.

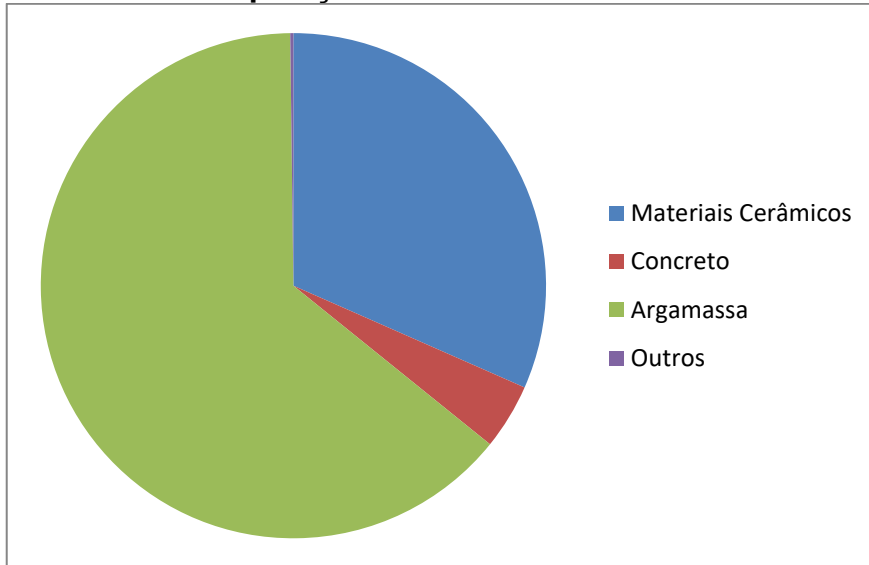
QUADRO 02: Quantidade Total de RCD Coletado pelos Municípios no Brasil.

Região	2016	2017	Índice
	RCD coletado (t/dia)/ índice (Kg/hab/dia)	RCD coletado (t/dia)	
Brasil	123.619/0,600	123.421	0.594

Fonte: ABRELPE/IBGE (2017).

Apesar da alta taxa de coleta de RCD isso não significa que todo esse entulho foi ou será reciclado, segundo dado da ABRECON citado por Freitas (2018) o Brasil recicla cerca de 20% dos resíduos de construção coletados e maior parte desse resíduo se apresenta na forma de argamassas e materiais cerâmicos.

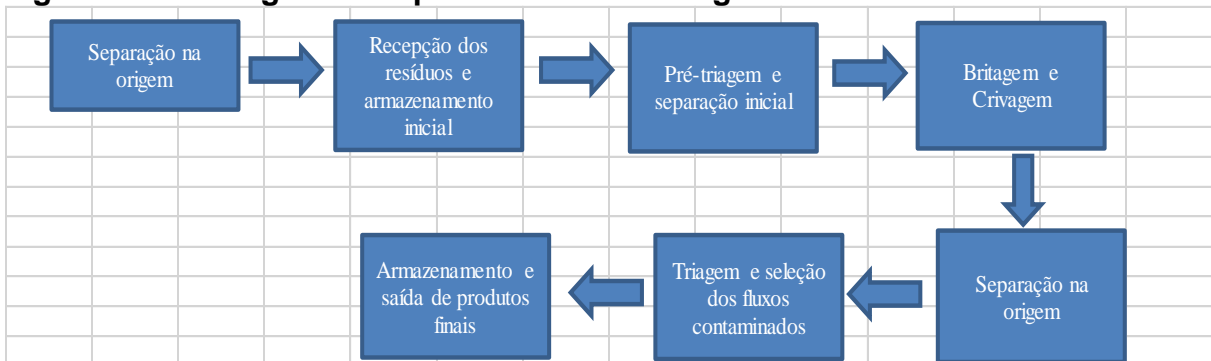
FIGURA 2- Composição média de RCD no Brasil



Fonte: Freitas (2018).

O processo de reciclagem do RCC passa por etapas bem definidas para chegar a um material que possa ser utilizado na construção civil sem que ocorra problemas quanto a durabilidade resistência. O fluxograma a seguir apresenta os processos pelos quais o RCD passa dentro de uma usina de reciclagem até está pronto para ser relançado ao mercado.

Figura 03 - Fluxograma do processo de reciclagem de RCC



Fonte: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental 2017.

Com o uso do agregado proveniente da reciclagem dos resíduos de construção é possível minimizar a exploração desenfreada de recursos preservando o meio ambiente sem deixar de lado a economia, com a reciclagem do RCD esses fatores podem andar juntos em prol da sociedade como diz Almeida et al. (2018), utilizar o composto gerado da reciclagem do RCD apresenta de grande valia, pois com isso não se torna possível a utilização de novas fontes de exploração, seguindo essa

premissa Leal (2016) diz que com uso do agregado reciclado de RCD pode-se gerar uma economia de até 30% sobre os projetos de engenharia. Através dos números percebe-se que o Brasil ainda tem um grande caminho a percorrer com relação ao desenvolvimento sustentável, porém ainda é possível iniciar tais práticas, pois toda uma geração só tem a ganhar com investimentos nessa área.

4 MÉTODOS PARA EFETUAR O DESCARTE CORRETO DE RCD COM ALTERNATIVAS PARA REAPROVEITAR OS RESÍDUOS

Dentro de uma sociedade industrializada, vários são os processos que afetam o meio ambiente, causando impactos que muitas vezes podem ser reversíveis ou irreversíveis. O ser humano possui uma cultura de deixar o desastre acontecer para depois tomar medidas cabíveis é notório que todos esses processos são indispensáveis para o desenvolvimento e o bem estar da sociedade moderna, contudo vale ressaltar que todos os impactos devem ser dosados garantindo assim não só a preservação do meio ambiente como também a integridade física da população, toda via boa parte dos processos industriais são aceitos, desde que respeitem os índices de poluição (JOHN 2000).

4.2 VANTAGENS DA RECICLAGEM

Para que haja o reaproveitamento do RCD é necessário que seja identificado e separado cada tipo de RCD gerado na obra. É fundamental que seja feita a caracterização do RCD, pois através dessa etapa será possível obter uma melhor leitura dos resíduos no momento da reutilização (LIMA; LIMA, 2010).

QUADRO 3: Resíduos gerados por etapas da obra e possível destinação.

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
Limpeza do Terreno	Solos	Reaterros	Aterros
	Rochas, vegetações e galhos.		
Montagem do Canteiro	Blocos cerâmicos, concreto (areia e brita).	Base de pisos, enchimento	Fabricação de agregados
	Madeiras	Formas/escoras/travamentos	Lenha
Fundações	Solos	Reaterros	
	Rochas	Jardinagem, muros de arrimo	
Superestrutura	Concreto (areia e brita)	Base de piso, enchimento	Fabricação de Agregados
	Madeira	Cercas e portões.	Lenha
	Sucata de ferro e fôrmas plásticas	Reforço para contra piso.	Reciclagem
Alvenaria	Blocos de cerâmica, concreto e argamassa.	Base de piso, enchimentos, argamassas	Fabricação de Agregados
	Papel e plástico		Reciclagem
Instalações hidro sanitárias	Blocos cerâmicos	Base de piso, enchimentos.	Fabricação de Agregados
	PVC e PPR		Reciclagem

QUADRO 3: Resíduos gerados por etapas da obra e possível destinação, (Continuação).

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
Instalações elétricas	Blocos cerâmicos.	Base de piso, enchimentos.	Fabricação de Agregados
	Conduites, madeira e fio de cobre		Reciclagem
Reboco interno e externo	Argamassa	Argamassa	Fabricação de Agregados
Revestimentos	Pisos e azulejos de cerâmica		Fabricação de Agregados
	Piso laminado de madeira, papel, papelão e plástico.		Reciclagem
Forro de gesso	Placas de gesso acartonado	Readequação em áreas comuns	
Pintura	Tintas, seladoras, vernizes e texturas.		Reciclagem
Coberturas	Madeiras		Lenha
	Cacos de telha de fibrocimento		

Fonte: Valotto (2007) adaptado Lima (2009).

A resolução Nº 307 do CONAMA deixa claro que o potencial gerador do resíduo deve fazer a segregação do material antes desse ser reaproveitado em obra ou seguir para a reciclagem em outro local, para isso logo após o término dos trabalhos os materiais devem ser encaminhados para um local na própria obra que servirá como depósito temporário. De acordo com a lei Nº 12.305 os geradores são responsáveis pela reutilização do material podendo descartar temporariamente em locais apropriados sendo que o único resíduo inerte encaminhado para aterros será o de escavações.

A preservação dos recursos naturais é uma tarefa que todos devem se engajar para torna-la real e essa talvez seja a primeira vantagem ao se reciclar, a construção civil possui grande potencial para reaproveitar materiais Ângulo *et., al* (1999). Existem certos tipos de agregados naturais que existem em abundância no meio ambiente como é o caso do calcário, argila e areia, porém apesar do grande volume desses materiais extrai-lo da natureza causa grande impacto como nos rios onde pode haver assoreamento além de levar a morte de peixes e em casos extremos de exploração a seca do rio.

Pode-se contar como um fator, a redução do numero de aterros, pois esses são abrigos para os mais diversos tipos de materiais vindos da construção ou de uso domiciliar onde se encontram materiais sólidos, inertes e químicos, esse ultimo é um grande problema para o meio ambiente onde através de seus compostos que podem ser restos de tintas, óleos, materiais inflamais como thinner ou gasolina John (2000).

A reciclagem de resíduos propicia a redução do consumo de energia onde alguns materiais ao serem reutilizados garantem a energia necessária para a fabricação ou reciclagem dos mais variados resíduos, como é o caso da madeira pode ser reaproveitada e assim contribuir para a redução de cortes de arvores nativas John (2000).

Compostos orgânicos como casca de arroz, pó de carvão vegetal, pneus podem ser reutilizados no ramo da construção para a fabricação de outros materiais como o cimento, esses compostos podem ser utilizados na queima da fabricação do cimento onde essa demanda uma grande quantidade de energia John (2000). No geral a reciclagem de RCD apresenta as seguintes vantagens:

- Reduz a demanda de recursos não renováveis, quando substituindo por resíduos reciclados (JOHN, 2000).

- Redução da quantidade de aterros, diminuindo o volume de RCD através da reciclagem. É fundamental a reciclagem dos RCD uma vez que esses representam mais de 50% da massa dos resíduos sólidos urbanos (PINTO, 1999).

- Os gastos de energia durante o processo de produção são minimizados, fator esse notado na indústria do cimento, que usa resíduos provenientes da construção ou demais RSU queima e posterior produção de matéria-prima ou utilizando a escória de alto-forno, resíduo com composição semelhante ao cimento (JOHN, 2000).

- Afeta de forma positiva a redução de CO₂ utilizando a escoria de alto forno no lugar do cimento Portland, (JOHN, 2000).

4.3 PEQUENOS GERADORES DE RCD

O volume de RCD gerado por obras informais aquelas de pequeno porte como a construção de casas ou reformas trazem consigo o grande problema do despejo irregular de RCD muitas vezes efetuado em terrenos baldios em áreas de matas sem que haja a preocupação com as consequências dessa ação, isso ocorre na maioria das vezes por não haver um planejamento adequado ou políticas que auxiliem os pequenos geradores. Os geradores de entulho buscarão áreas próximas para local os resíduos mesmo com a não aprovação da vizinhança (PINTO,1999).

A criação de uma rede de coleta de RCD que atenda a população mais explicitamente os pequenos geradores de RCD deve se tornar uma realidade na maioria das cidades brasileiras essa rede seria um modelo rotativo que já é adotado em muitas cidades brasileiras os chamados eco pontos que são que pontos de coleta de RCD que são implementados nos bairros das cidades atualmente, segundo Junior e Romanel (2013) nesses pontos poderiam ser descartados por pessoa dia uma quantidade de ate 2 metros cúbicos de entulho esses eco pontos tem por finalidade armazenar os resíduos em uma quantidade ideal que torne viável sua transposição a uma unidade de tratamento.

Uma medida como essa, claro depende do poder público esse por fazer a coleta e encaminhar para centros onde será reciclado ou de empresas privadas que também podem fazer a coleta, um problema seria que em muitas cidades não possuem usinas de reciclagem do RCD, esse obstáculo deve ainda ser ultrapassado uma vez que os lucros de tal empreendimento vão além dos financeiros.

4.4 DESTINAÇÃO DE GRANDES VOLUMES DE RCD

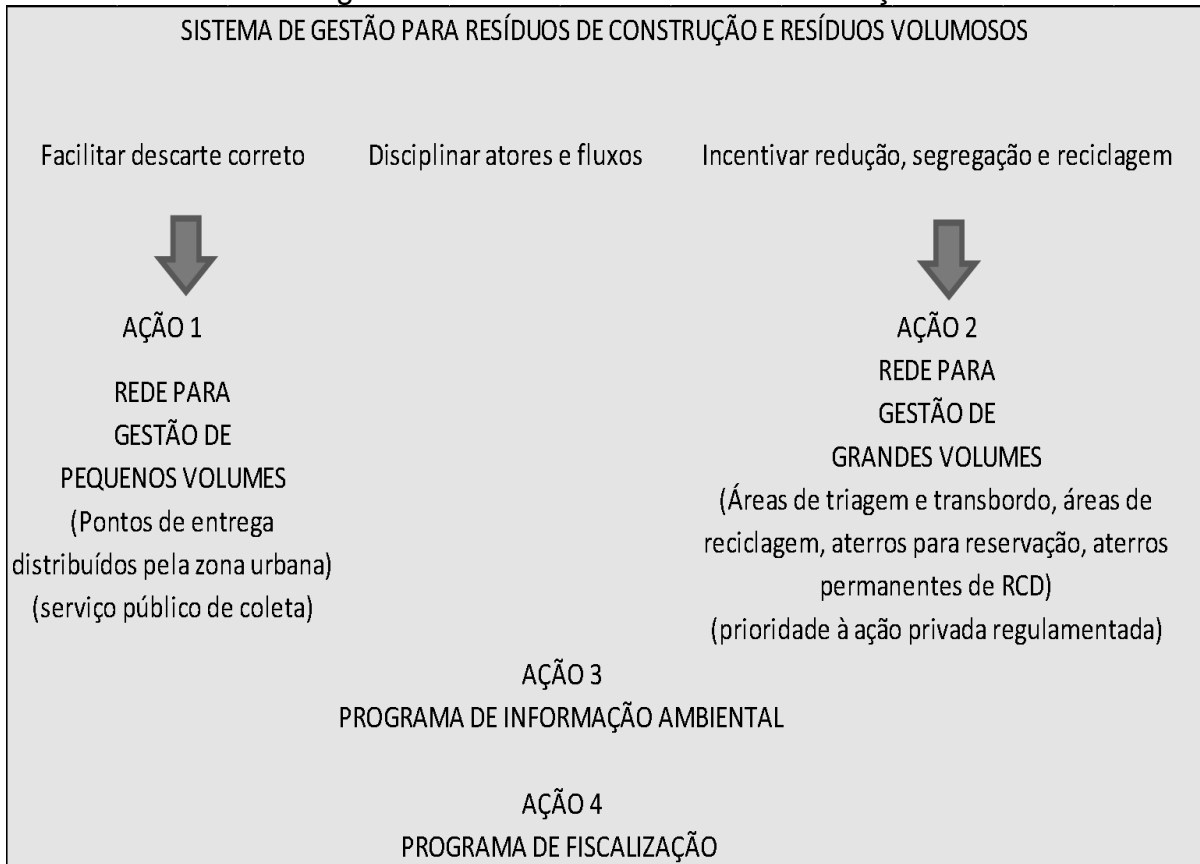
O que se nota nas grandes cidades é o despejo incontrolável de RCD em bota-foras, que na construção civil é aquela área desguiada para o despejo de solos provenientes da construção civil, porém o que muito se vê são esses lugares também recebendo entulhos advindos da construção, todavia esses locais muitas das vezes não são legalizados o que acaba por gerar graves problemas naquela região, outro fator que aparece que essas áreas são em alguns casos áreas privadas em que o proprietário permite o despejo desse material naquele local, muito das vezes para conseguir uma valorização maior do terreno, porém tal ato feito sem conhecimento adequado pode acarretar em danos graves para o meio ambiente podendo se tornar um local de proliferação de vetores, incidência de mau cheiro causando poluição visual além de depósito para todo tipo de RSU, para as construções uma edificação construídas sobre aterros mal planejados tornam-se ineficazes para sustentar uma edificação podendo assim levar a vários problemas desde fissuras, trincas até recalque da edificação, um estudo realizado nos Estados Unidos verificou a contaminação dos mais diversos tipos de solos de diversas obras ocorreram um atraso significativo no início das obras além de um custo extra que pode chegar a 360% (JOHN, 2000).

4.5 GESTÃO DIFERENCIADA DE RCD

Conforme observado, anteriormente que para a captação de pequenos volumes de RCD o serviço público, as áreas de captação como os ecospontos suprem a demanda, todavia quando nos deparamos com um volume de rejeitos muito grandes advindos das grandes construções e das grandes cidades, esse sistema já não opera com a mesma eficiência, nessa nova demanda então entraria o setor privado. Esse setor operaria com uma capacidade de coleta muito superior a primeira uma vez que a capacidade de transporte e armazenamento seria maior. Para que seja interessante para o setor privado fazer a coleta e a reciclagem desse material deve-se claro possuir no mercado quem faça o reuso desse material (JUNIOR; ROMANEL, 2013).

Com isso é sugerido que o setor opere com parcerias e que haja incentivos para que esse material advindo da reciclagem seja reutilizado talvez oferecendo ao construtor uma linha de crédito especial com uma taxa de juros baixa, vantagens na compra de outros produtos ou prioridade em novas obras uma forma bastante usual na construção civil que pode ser implementado nesse setor de reciclagem é de licitação seria um modelo parecido com o já efetuado porém apenas para os RCD (JOHN, 2000).

O objetivo aqui é sempre o da reciclagem para o reuso na própria construção civil mais a casos alternativos onde essa reciclagem não seja imediata, para isso a resolução Nº 307 do CONAMA prevê um tipo de aterro especial para depósito de RCC esse utilizado apenas em casos específicos, para deposição definitiva ou para reserva ocorrendo seu reuso mais tarde Pinto e González (2005). A figura a seguir exemplifica um modelo de gestão dos resíduos sólidos da construção civil objetivando os passos a serem seguidos.

FIGURA 4: Modelo de gestão de resíduos sólidos na construção civil

Fonte: Pinto e González (2005).

Para que essa forma de gestão dos resíduos funcione ela deve vir acompanhada de um sistema de conscientização e fornecimento de informações uma vez todo processo montado é necessário que os órgãos públicos faça essa preparação da população para encaminhar corretamente seus resíduos uma vez que as pessoas estarão fornecendo um material que seria jogado fora de forma inadequada para uma modelo segregação e reuso. É preciso inferir que materiais de reuso os reciclados não são lixo uma vez que os benefícios de seu uso podem atingir cadeia nacional dado ao grande dano ecológico.

De acordo com Junior e Romanel (2013) o preço a ser pago pela administração publica para posterior tratamento dos resíduos depositados de forma irregular é de 10 dólares por metro cubico, já com a reciclagem feita de forma correta esse preço cai pra 25% do valor original, produzindo os agregados da construção estimasse que a economia gire entorno de 80%. Atingir uma reciclagem de resíduos, evitar o descarte irregular em cadeia nacional e até global é possível, as questões ambientais estão cada vez em alta, pois o planeta exige uma reação de todos, na constru-

ção civil basta se empenhar a criar projetos que visam a utilização de agregados reciclado além de utilizar as fontes de energia natural, criando medidas dentro do canteiro de obra que visem uma diminuir o desperdício.

4.6 GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CIDADE DE PARACATU-MG

A cidade de Paracatu-MG está localizada no noroeste de Minas Gerais com uma população estimada segundo Pires (2018) em 93.430 habitantes, com uma população relativamente alta é notório que a cidade tenha um grande número de construções e também de geração de RCD.

A resolução número 307 de 2002 do Conama em seu artigo 50 diz que até 2004 os municípios deveriam possuir diretrizes para o gerenciamento de resíduos da construção sendo que a criação dessas diretrizes de inteira responsabilidade do município (CONSERBRAS, 2016). Porém de acordo com Martins (2017) a cidade de Paracatu não possui lei municipal sobre a gestão dos resíduos da construção sendo apontado pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Paracatu (PMSB) como primordial que tal lei fosse elaborada o PMSB também propôs que fosse criada na cidade uma usina de reciclagem para os RCDs.

A criação da lei de gestão dos resíduos da Construção seria uma alternativa vantajosa para o município tanto na questão ambiental quanto social em benefícios da população uma vez que as construções deverão se adequar a tal lei visando a continuidade de seus trabalhos, a construção de uma usina de reciclagem destacaria tais benefícios, pois seria possível reciclar até 100% de todo RCD da cidade.

Em Paracatu é feita a coleta do RCD, porém não é realizada nenhuma triagem nesses resíduos sendo esses encaminhados da forma que são coletados para o aterro de bota-fora da cidade, cerca de 307,2 toneladas por mês de RCD são coletados em Paracatu segundo pesquisa feita pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Paracatu ao analisar a entrada e saída dos veículos que transportam RCD no município (MARTINS 2017).

Segundo apresentado por Martins (2017) foi feita uma pesquisa com as empresas de construção da cidade onde foram questionadas se a prefeitura de Paracatu exigiu um plano de gestão de resíduos e todas confirmaram que em nenhum momento tal exigência foi solicitada. Com isso constatasse que ocorre ainda certo descaso por parte do poder público com a questão do Gerenciamento de Resíduos da Construção onde os municípios deveriam ser os mais engajados em tal projeto de implementação e melhoria desse empreendimento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução de uma gestão de resíduos sólidos aplicada aos canteiros de obras traz consigo uma série de ganhos significativos seja econômicos ou ambientais, expressos na substituição de agregados convencionais por reciclados, menor custo ao se fazer a limpeza urbana, diminuição do número de aterros, redução da poluição, geração de empregos, menor consumo energético, menor propagação de vetores e não exploração de novas fontes de matéria prima. A gestão de resíduos propicia aos estados e municípios a possibilidade de imposição de seus deveres com a população que não podem deixar de serem servidos, impõe uma política de gerenciamento que possibilita e atrai novos gestores de resíduos com uma flexibilidade garantida pelo poder público.

A imposição de um novo material no mercado não é tarefa fácil ainda mais este sendo proveniente da reciclagem, muito disso nem sempre é culpa do profissional da área o que acontece ainda em muitos casos além do preconceito é a difícil obtenção desse material não por ser caro em si, mais que nem sempre a logística está a favor do construtor. Trabalhar com material reciclado da construção civil irá mudar de alguma forma a operação dos profissionais no mercado sejam eles engenheiros ou arquitetos uma vez que será preciso obter um conhecimento específico necessário em muitas áreas para que isso ocorra.

A metodologia proposta nesse trabalho caminha lado a lado com desenvolvimento sustentável. Ela busca inferir que a reciclagem de RCD é o melhor caminho a se seguir na busca pela preservação da natureza e que o produto resultante do processo de reciclagem pode ser usado na construção sem afetar nenhum processo, porém isso só será possível se este novo produto tomar forma e se estabelecer no mercado. Este trabalho ainda propõe formas de fazer o uso e o descarte correto do RCD apresentando as fases de um processo de reciclagem e onde cada material é mais bem reaproveitado e descartado são apresentados também dados a respeito da gestão de resíduos que é efetuada no Brasil em comparação com países da Europa e Estados Unidos. Todos os processos apresentados necessitam um engajamento de toda a cadeia produtiva e administrativa para que funcione seguindo além dos passos propostos efetuando e maximizando as etapas já existentes e criando claro novos parâmetros.

Para atingir a compreensão desse trabalho definiram-se três objetivos específicos. O primeiro são os meios para se construir de forma correta no âmbito social e ambiental, para isso utilizou-se de pesquisa bibliográfica consultando órgãos ambientais e as normas que regem as construções sustentáveis através deste é possível concluir que ambos apresentam etapas para serem seguidas a fim de se obter uma obra sustentável sem que ocorram desperdícios ou gastos desnecessários, inferisse que com isso é totalmente possível construir de forma a preservar e minimizar os desperdícios dentro do canteiro de obras seguindo um guia básico como o apresentado pela ISO 14004 que apresenta sistemas de gestão ambiental para serem implantadas nas empresas ou ainda nos princípios apresentados pelo Guia da Construção da Câmara da Indústria da Construção (2008) explicito no capítulo 2. O segundo objetivo referisse a dados técnicos da quantidade de RCD gerado pelo Brasil e a taxa de reciclagem percebesse então que o Brasil tem muito a evoluir nesse quesito ainda mais quando comparado com países da Europa onde estes reciclam quase todo entulho gerado.

Apesar de não ser grande a quantidade reciclada comparada com a gerada aqui no Brasil algumas cidades possuem iniciativas quanto ao reaproveitamento do RCD e que com o tempo quando alguns entraves a esse respeito forem resolvidos será totalmente possível que muitas outras cidades do país adotem tal conceito, com isso chegamos ao terceiro objetivo. Com a demanda energética atual elevada, aquecimento global, fontes de materiais primas se tornando escassas e a quantidade de RSU gerado é providencial que meios para reduzir esses impactos sejam aplicados como a reciclagem.

Nesse trabalho foram citadas alternativas de como realizar tal tarefa porem é crucial que todo material advindo de obras seja muito bem separado e encaminhado corretamente para pontos de coleta as vantagens desse empreendimento são as mais variadas desde redução da quantidade de RCD implicando em menor quantidade de aterros e lixões, redução da quantidade gás carbônicos, para isso é necessário chegar até a fonte dos pequenos e grandes geradores de RCD fornecendo-lhes alternativas para descartar seus resíduos como os eco pontos para pequenos volumes, para os grandes volumes é crucial que ocorra um investimento além de uma parceria com o setor privado para coleta e reciclagem desse material. As vantagens e as formas de se obter uma gestão diferenciada de RCD existem basta ape-

nas o primeiro passo para da inicio a uma questão abrangente que beneficia toda uma sociedade. Toda obra para ser bem executada deve passar por varias etapas dentre a qual destacasse o planejamento, pois é este que ira ditar o ritmo da obra quando executado com maestria todas as etapas são previstas inclusive os problemas.

O que se verifica com grande ocorrência é justamente a falta desse planejamento devido à pressa de iniciar a obra, essa é executada com ou sem nenhum planejamento, oque anteriormente seria para ganhar tempo acaba por virar um problema muito maior uma vez que uma edificação executada com um planejamento impreciso os gastos de materiais e os desperdícios são maiores elevando o consumo de bens e sugando a cadeia produtiva, com um planejamento adequado é totalmente possível minimiza os gastos além de construir uma obra autossustentável utilizando mais dos recursos naturais como sol e chuva e de materiais sustentáveis e reciclados mais em muitos casos não é o que se nota.

Questões que antes deveriam ser resolvidas com antecedência como o descarte dos RCDs acabam por ficar em segundo plano e sendo resolvido apenas no momento de fazer o descarte o gera a deposição irregular desse resíduo em botaforas ou nos lixões. O ponto a que se deve chegar é que com um planejamento correto feito a longo prazo é totalmente possível mediar esse problema uma vez que seria possível efetuar pesquisas a respeito das formas de descarte, separação e armazenamento desses resíduos. Com um planejamento feito com antecedência é possível averiguar e fornecer o RCD gerado para as usinas de reciclagem.

REFERÊNCIAS

ABES, Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Lançamento do panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2017. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clipping/ler/9557/lancamento-do-panorama-dos-residuos-solidos-no-brasil-2017>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

ALMEIDA, J, todos os autores. **Estudo de viabilidade econômica do uso do agregado de RCD em pavimentação de vias urbanas**. 2018. Disponível em: <<http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n54/Pag.16-25.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

ÂNGULO, Sérgio Cirelli; ZORDAN, Sérgio Eduardo; JOHN, Vanderley Mocracyr. **Desenvolvimento Sustentável e a Reciclagem de Resíduos na Construção Civil**. 1999. Disponível em: <<http://www.limpezapublica.com.br/textos/sustentabilidade.pdf>>. Acesso em: 23 ago. 2019.

ÂNGULO, Sérgio Cirelli; ZORDAN, Sérgio Eduardo; JOHN, Vanderley Mocracyr. **Desenvolvimento Sustentável e a reciclagem de resíduos na Construção Civil**. 2000. 13 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.casoi.com.br/hjr/pdfs/rdc.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2019.

BELO HORIZONTE. Câmara da Indústria da Construção. **Guia da Sustentabilidade da construção**. 2008. Câmara da Indústria da Construção. Disponível em: <http://www.sindusconmg.org.br/site/arquivos/up/comunicacao/guia_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2019.

BRASILEIRO, Luiza Leite. Revisão bibliográfica: **reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil**. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luzana_Brasileiro/publication/282927361_Literature_review_Reuse_of_construction_and_demolition_waste_in_the_construction_industry/links/57940ae108ae33e89f8dd071/Literature-review-Reuse-of-construction-and-demolition-waste-in-the-construction-industry.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Construção Sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel.html>>. Acesso em: 12 jul. 2019.

BRITO, Fausto; SOUZA, Joseane de. **Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza.** São Paulo em Perspectiva, [s.l.], v. 19, n. 4, p.48-63, 1 jul. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-88392005000400003>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392005000400003>. Acesso em: 1 out. 2019.

CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção.** Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p.

CONSERBRAS (Patos de Minas). **Reciclagem e destinação de resíduos da construção civil.** 2016. Disponível em: <<https://conserbras.com.br/reciclagem-e-destinacao-de-residuos-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

FREITAS, Lino de. **Reaproveitamento de resíduos sólidos da construção civil no Brasil:** O elevado volume de entulho retrata a existência de graves problemas no processo construtivo tradicional. 2018. Disponível em: <<https://domtotal.com/noticia/1262733/2018/06/reaproveitamento-de-residuos-solidos-da-construcao-civil-no-brasil/>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

GRADIN, Antônio Marcel Nascimento; COSTA, Paulo Sérgio Nunes. **Reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil.** 2009. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/download/RESIDUOS/leitura%20anexa%202.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **População rural e urbana.** 2015. Disponível em: <<https://educa.ibge.gov.br/jovens/conheca-o-brasil/populacao/18313-populacao-rural-e-urbana.html>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

IGEO. Sistema de Inteligência Geográfica. Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil. **Com queda em novas obras, reformas ganham espaço:** Remodelações têm crescimento e se tornam alternativa para profissionais no mercado de construção e arquitetura. 2018. Disponível em: <<https://www.caumg.gov.br/com-queda-em-novas-obras-reformas-ganham-espaco/>>. Acesso em: 26 ago. 2019.

JOHN, Vanderlei M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: Contribuição a metodologia de pesquisa e desenvolvimento.** 2000. 89 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 200. Cap. 4. Disponível em: <http://www.ietsp.com.br/static/media/media-files/2015/01/23/LV_Vanderley_John_-_Reciclagem_Residuos_Construcao_Civil.pdf>. Acesso em: 03 set. 2019.

JUNIOR[, Joel Vieira Baptista; ROMANEL, Celso. **Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras.** 2013. 10 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/urbe/v5n2/a04v5n2>>. Acesso em: 5 set. 2019.

LEAL, Ana Carolina. **Reuso na construção civil gera economia de 30% nos projetos.** 2016. Disponível em: <<https://liberal.com.br/especiais/meio-ambiente/reuso-na-construcao-civil-gera-economia-de-30-nos-projetos-371708/>>. Acesso em: 27 ago. 2019.

LIMA, Rosimeire Suzuki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Guia para Elaboração de Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.** 2010. Disponível em: <http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/cartilhaResiduos_web2012.pdf>. Acesso em: 03 set. 2019.

MARTINS, Davi Figueiredo. **Diretrizes Para O Sistema De Gerenciamento Dos Resíduos Da Construção Civil Na Cidade De Paracatu – MG.** 2017. 79 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia - Ufu, Uberlândia, 2017. Cap. 5. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26651/3/DiretrizesSistemaGerenciamento.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

PIRES, Vanessa. **Uberlândia e Uberaba seguem entre as dez cidades mais populosas de MG, segundo IBGE. 2018.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/triangulo-mineiro/noticia/2018/08/29/uberlandia-e-uberaba-seguem-entre-as-dez-maiores-cidades-de-mg-segundo-ibge.ghtml>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana.** 1999. 189 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. Cap. 5.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.** Disponível em: <https://www.ietsp.com.br/static/media/mediafiles/2015/01/23/Manual_RCD_Vol1.pdf>. Acesso em: 7 set. 2019.

SÃO PAULO. Associação Brasileira de empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. . **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2017. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/pdfs/panorama/panorama_abrelpe_2017.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2019.

TAVARES, Liliana de Paula Martins. **Levantamento e Análise da Deposição dos Resíduos da Construção Civil em Ituiutaba, M.G.** 2007. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Cap. 1. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14244/1/LevantamentoAnaliseDeposicao.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2019.