

**CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO - UNIBRA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**ALAN CARLOS SOUZA DO NASCIMENTO
ÍTALO ALBUQUERQUE VERÍSSIMO DE SOUZA
JOSÉ PEDRO DA SILVA NETO**

RECIFE

2023

ESTUDO SOBRE O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Disciplina TCC II do Curso de Engenharia Civil Do Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA, como parte dos requisitos para conclusão do curso.

Orientador (a): Prof. Dra. Carolina de Lima França.

RECIFE 2023

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Laís Cardoso, CRB-4/PE-1753/P.

N244e Nascimento, Alan Carlos Souza do.

Estudo sobre o gerenciamento dos resíduos da construção civil e
demolição / Alan Carlos Souza do Nascimento, Ítalo Albuquerque
Veríssimo de Souza, José Pedro da Silva Neto. - Recife: Edição do
Autor, 2023.

23 p. : il. color.

Orientador(a): Dra. Carolina de Lima França.

Trabalho de conclusão de curso - Centro Universitário Brasileiro –
Unibra. Bacharelado em Engenharia Civil, 2023.
Inclui bibliografia.

1. Construção. 2. Resíduos. 3. RCD. 4. Reciclagem. I. Souza, Ítalo
Albuquerque Veríssimo de. II. Silva Neto, José Pedro da. III. Centro
Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 624

A construção civil é um dos principais seguimentos para o desenvolvimento da população e economia dos países com isso gera um impacto relevante na sociedade. Mais com todos os benefícios e melhorias que a construção civil pode proporcionar a civilização, nem tudo são flores. A extração de recurso natural para a construção e o descarte irregular dos resíduos sólidos da construção que são prejudicial atingido diretamente o meio ambiente. Por esse motivo veio à necessidade de estudar sobre os resíduos sólidos gerados pela indústria da construção civil e entender um pouco mais sobre formas inovadoras de reciclagem dos resíduos gerados em obra. Assim fazendo o levantamento exploratório de alguns artigos científicos, revista científica e livros, que se assemelham com o tema proposto. Assim contrastou que o descarte irregular dos resíduos sólidos em vias públicas, estradas, córregos, rios e em plantação trazem problema relacionado ao meio ambiente, doença e poluição visual ao local. Com a criação da resolução Conama 307 que tem um grande objetivo de regulamentar e classificar os resíduos que são perigosos e menos perigosos auxiliando a gestão e destinação dos resíduos. Diante do exposto, a utilização de ferramenta que possa auxiliar o gesto de gerenciar os resíduos de forma correta e de suma importância e que viabilizam a redução do sedimento da construção e demolição, assim permitido, gerenciamento de qualidade tendo como base o conceito de desenvolvimento sustentável.

Palavras-chave: Construção; Resíduos; RCD; Reciclagem.

ABSTRACT

Civil construction is one of the main sectors for the development of the country's population and economy, which generates a relevant impact on society. But with all the benefits and improvements that civil construction can provide to civilization, not everything is rosy. The extraction of natural resources for construction and the irregular disposal of solid construction waste that directly harm the environment. For this reason, there was a need to study the solid waste generated by the construction industry and understand a little more about innovative ways of recycling waste generated on site. Thus carrying out an exploratory survey of some scientific articles, scientific magazines and books, which are similar to the proposed theme. Thus, it was noted that the irregular disposal of solid waste on public roads, roads, streams, rivers and on plantations brings problems related to the environment, disease and visual pollution to the location. With the creation of Conama resolution 307, which has the main objective of regulating and classifying waste that is dangerous and less dangerous, helping to manage and dispose of waste. In view of the above, the use of a tool that can assist in the management of waste correctly and of utmost importance and that makes it possible to reduce sediment from construction and demolition, thus allowing quality management based on the concept of sustainable development.

Keywords: Construction; Waste; RCD; Recycling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estocagem de resíduos sólidos para o início de reciclagem.....	13
Figura 2 - Classificação dos resíduos sólidos.....	15
Figura 3 - Descarte irregular de cimento.....	16
Figura 4 - Extração de madeira, ilegal, destruição de bioma nativo.....	17
Figura 5 - Principais orientações da Resolução CONAMA 307	18
Figura 6 - Pequeno lixão a céu aberto,	20

Figura 7 - Solo contaminado pelos RCD	20
Figura 8 - Alusão a prática de reciclagem.....	22
Figura 9 - Usina de Gesso realizando processo de moagem.....	24

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente.

RCD – Resíduos de Construção e Demolição

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.2 Justificativa	11
1.3 Objetivos:	12
1.4 Geral e Específico	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Resíduos sólidos	12
2.2 Problemas gerados pelos resíduos de construção e demolição	15
2.3 Diretrizes da Resolução Conama 307	18
2.4 Impactos ambientais	19
2.5 Reciclagens dos Resíduos	21
3 METODOLOGIA	24
3.1 NATUREZA DE PESQUISA	24
3.2 ÁREA DE ESTUDO	25
3.3 PERÍODO DE ESTUDO	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 RESULTADOS DO ESTUDO FEITO SOBRE OS PROBLEMAS GERADOS PELOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	25
4.2 RESULTADOS DA PESQUISA REALIZADA SOBRE RESOLUÇÃO CONAMA 307	26
4.3 RESULTADOS DO ESTUDO FEITOS SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	27
4.4 RESULTADOS DOS ESTUDOS FEITOS SOBRE FORMAS ECONÔMICAS E VIÁVEIS PARA A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	28
5 CONCLUSÃO	29
6 REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

A construção civil nos últimos anos vem com um crescimento bem considerável para o setor. Sendo assim uns dos ramos de maior relevância para economia de uma nação em desenvolvimento, tendo em vista a grande demanda de empregos gerados na área, porém com um crescimento do setor tão importante para desenvolvimento de uns pais. Também vêm os problemas relacionados ao meio ambiente. (SCARPTO; PIUCCO; 2017)

Com um grande aumento da geração de resíduos da construção e demolição (RCD), que vem com o rápido desenvolvimento da construção civil, com isso veio à necessidade de ser estudado mais sobre o grande desperdício e o mau gerenciamento dos resíduos produzido que causa grande impacto ao meio ambiente, assim afetando a qualidade de vida da sociedade em geral. (SANTOS; AQUINO; CODEIRO; 2017).

Os (RCD) são produzidos no próprio canteiro com os materiais utilizados na construção, reforma ou demolição, por exemplo: blocos cerâmicos e estruturais, tijolos, concretos e argamassas em geral, madeiras e compensados, gesso e etc. (CONAMA, 2002, ÂNGULO, 2005).

Continuando com o aspecto da construção civil, tem alguns outros motivos para tanto desperdício de material. Como a falta de mão de obra profissional qualificada em determinadas atividades, o manejo inadequado das matérias prima utilizadas na obra, e a falta de uma maior reutilização das matérias utilizadas na parte executiva. (ROHOM; NETO; ROHM, 2013).

Esse resíduo não manipulado corretamente ou enviado a um destino não adequado, podem não só causar uma degradação ao solo, mas também da área urbana. Ex: entupimento de bueiros, galerias de saneamento, e é um dos grandes responsáveis para os alagamentos nas ruas das cidades, além de causar um impacto relevante ao solo, que poderia ser usado para a plantação de uma forma geral ou outros fins socioeconômicos. O descarte desses materiais em rios ou córregos, causam uma grande poluição para a fauna, além de assoreamento dos rios e córregos causando inundação em tempo de chuvas (PAZ; 2015).

Uma grande quantidade de resíduos é produzida na construção e demolição a cada ano e esses resíduos são enviados para aterros

sanitários ou descartados de forma errada como vias públicas, lotes vazios, estradas, margem de rios e represas. O mau descarte desses resíduos não é só um problema ambiental, mas também social. (BRASILEIRO et al,2020).

Sabemos que o setor vem buscando de alguma forma viabilizar técnicas de produção e utilização do recurso, mas diante da longa demanda e da limitação dos recursos naturais, essa viabilidade deve ser adquirida por um processo que gerem materiais através da reutilização dos resíduos gerado na própria obra de construção ou demolição, assim trazendo benefícios sociais e econômicos. (OLIVEIRA et al, 2011).

Em consequência dos problemas encontrados na grande geração de RCD, tem várias formas possíveis para diminuir o impacto ambiental. Hoje em dia existe muitas tecnologias para a reciclagem total ou parcial dos resíduos da construção civil com viabilidade econômicas, redução nos custos na compra de matérias prima e na extração de insumos. (ALMEIDA, 2019).

Assim esse trabalho será um levantamento para saber a real situação e destinação dos resíduos gerados pela indústria da construção civil, verificar a importância de um bom gerenciamento de resíduos sólidos e formas de reutilização dos materiais desperdiçados nos canteiros de obra.

1.2 Justificativa

A construção civil vem passando por rápidas mudanças para o setor, tanto na esfera econômica quanto na produtiva. É uma área que vem tentando implementar a sustentabilidade em seu ramo de atuação, porém, este é um dos maiores desafios enfrentados, principalmente para a indústria brasileira. A construção civil é totalmente dependente das matérias primas utilizadas nas obras, desde a extração do material a ser usado, até a produção de materiais, como da própria construção, manutenções, reformas e demolição que são uns dos principais

geradores de RCD. Assim, tudo gera um impacto negativo sobre o meio ambiente. (MENEGAZ; GASPAR; 2020)

Por esse motivo é muito importante falarmos sobre os grandes desperdícios gerados pela construção civil, vendo também formas sustentáveis de reciclar os materiais utilizados pelo setor, assim diminuindo o impacto ao meio ambiente.

1.3 Objetivos:

Uma análise exploratória sobre dos resíduos sólidos gerados pela indústria da construção civil e entender um pouco mais sobre formas inovadoras de reciclagem dos resíduos geradas em obra.

1.4 Geral e Específico

- Expor os problemas gerados pelos resíduos da construção e demolição;
- Informar sobre resolução CONAMA e algumas normas estabelecidas para os resíduos sólidos na área da engenharia civil;
- Apresentar os impactos ambientais gerados a partir do descarte incorreto dos resíduos sólidos;
- Propor sugestões econômicas e viáveis para a reciclagem dos resíduos sólidos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Resíduos sólidos

De acordo com associação brasileira de normas técnicas (ABNT) 10004 (2004), resíduos sólidos são aqueles que estão no estado sólido e

semissólido, que sai de atividade que se originasse das atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e etc.

Já a lei federal n 12.305 (2010) POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS estabelece resíduos sólido como substância, objeto, ou bem descartável, que é gerado por consequência humanas em sociedade, que a destinação final como visto na figura 01 se procede, no estado sólido ou semissólido.

Figura 01: Estocagem de resíduos sólidos para o início de reciclagem



(Fonte: Redação Cal leve, Brasil 2021)

A política de resíduos sólidos foi instituída pela lei n 12.305/2010 com propósito de estabelecer a diretriz sobre os resíduos sólidos no Brasil, mediante a redução, reutilização, reciclagem e destinação adequada dos resíduos sólidos. Assim, a política de resíduos sólidos apresenta um marco para a gestão de resíduos, pois estabelece matriz para uma gestão sustentável em âmbito nacional. (Brasil, 2010).

A assim o desenvolvimento do plano de resíduos sólidos passou por importante fundamento, ajudando na melhoria da destinação e reaproveitamento de alguns sedimentos.

O Brasil classifica os resíduos gerados no país como: resíduos sólidos da construção civil e demolição (RCD) em diferentes categorias, que são representadas pelas letras A, B, C, D.

Classe A, essa classe corresponde por secar de 90% dos resíduos que são ele argamassa, concreto, sobras de tijolos e solo escavado.

Classe B, essa classe corresponde os matérias que tem uma facilidade de reutilização e reciclagem que são. Plástico, borracha, metais e madeira.

Classe C, essa classe é representada pelas matérias que não poder ser reutilizado ou reciclado que são. Gesso, isopor entre outros.

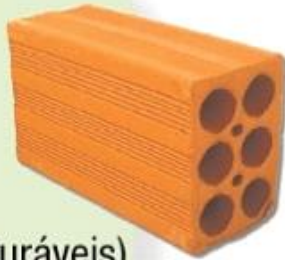
Classe D, essa classe é representada pelas matérias perigoso que poder colocar a saúde em risco que são. Tinta, verniz, solventes e outros. (FAVARETTO, 2017) como vemos na figura 02.

Figura 02: Classificação dos resíduos sólidos

TIPOS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Classe A

Tijolo
telhas
areia
e outros (trituráveis)



Classe B

Papel
papelão
plástico
madeira (recicláveis)



Classe C

Gesso
isopor
e outros (não recicláveis)



Classe D

Tinta
verniz
solventes (resíduos perigosos)



Fonte: Escola de Engenharia, 2018

2.2 Problemas gerados pelos resíduos de construção e demolição

É comum de todos que a construção civil é um ramo que está constantemente crescendo, pois existe sempre uma demanda por construções de residências, estradas, indústrias, etc. O que torna claro que as ações desenvolvidas por essas empresas são, também, essenciais à população, ao desenvolvimento das cidades, e para a economia do país. Todavia, a construção civil gera inúmeros impactos ao meio ambiente, desde as etapas necessárias a construção, até sua demolição.

Muitos dos problemas ambientais causados pelas construções civis estão principalmente ligados à destinação irregular dos resíduos sólidos, e pelo mau reaproveitamento dado ao mesmo. Acompanhando como consequências, por exemplo, o assoreamento dos rios e entupimento de galerias de drenagem,

o que provoca ofensa nos problemas urbanos na época das chuvas (HOLANDA & BARBOSA, 2011).

A indústria da construção civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades e é responsável por impactos ambientais, sociais e econômicos. Responsabilizado por consumir 75% da matéria prima e emitir 1/3 dos gases do efeito estufa, é considerada também a indústria mais poluente do planeta e todas as etapas causam impactos, principalmente quando se trata a extração de matérias primas. Entre as matérias utilizadas nas construções os que mais causam impactos são: o cal, o cimento, a areia, o aço e o alumínio, a brita e a produção de tais materiais apresentam como impactos: a alteração de uso e ocupação do solo, a contaminação por óleos e graxas de máquinas em casos de vazamentos, a supressão da vegetação, além de poeiras e resíduos sólidos. (Revista Tecnológica.

A produção de cimento e cal envolve processos químicos de calcinação de calcário, o que lança considerável parcela de CO₂ na atmosfera. Estes níveis são de aproximadamente 590 Kg de CO₂ para uma tonelada de cal hidratada (CARNEIRO, et al, 2001). “No Brasil, a indústria cimenteira é responsável por mais de 6% do CO₂ gerado”

Os resíduos das demolições irregulares são, também, um grande problema para o meio ambiente, pois muitas vezes esses resíduos são jogados em rios, em terrenos abandonados, ou até mesmo nos depósitos de lixo das cidades como visto na figura 02. “Nas cidades brasileiras de médio e grande porte, os resíduos oriundos de construções e demolições representam de 40% a 70% da massa total dos resíduos sólidos urbanos”.

Figura 03: Descarte irregular de cimento



(Fonte: Autor desconhecido [s.d])

Os materiais de construção são responsáveis pela degradação de biomas importantes, resultados estes no decorrer de seu ciclo de vida pela extração, operação da construção, transporte de resíduo. Mesmo produtos simples, como a areia e em especial, a madeira nativa obtida de forma não governada, causam grandes impactos principalmente ao efeito estufa, com a liberação do dióxido de carbono (CO₂), no caso das queimadas. Materiais de construção essenciais como a cerâmica, o cimento e todos os metais dependem de processos térmicos que utilizam combustíveis fósseis ou, infelizmente, de madeira extraída ilegalmente, como visto na figura 04 construindo para a mudança climática e outros poluentes (CBCS, 2009)

Figura 04: Extração de madeira, ilegal, destruição de bioma nativo



(Fonte: Erica de Lima 2017)

Estima-se que o setor de construção civil brasileiro consuma cerca de 210 milhões de toneladas por ano de agregados naturais, somente para a produção de concretos e argamassas. O volume de recursos naturais utilizados pela construção civil, muito deles não renováveis, corresponde a pelo menos um terço do total consumido anualmente por toda a sociedade e que, dos 40% da energia consumida mundialmente pela construção civil, aproximadamente 80% concentra-se no beneficiamento, produção e transporte de materiais, alguns deles também geradores de emissões que provocam o aquecimento global, chuva ácida e poluição do ar

2.3 Diretrizes da Resoluções Conama 307

A Resolução Nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), apresentada em 2002, responsabiliza aos geradores privados e ao poder público, através das prefeituras, a aderirem a alternativas que possam reduzir produção dos resíduos, aumento de reciclagem, descarte adequado, além de incentivar o planejamento dos materiais de construção e demolição das cidades (RODRIGUES, 2010).

É do conhecimento prévio dos resíduos gerados que se definem as etapas de acondicionamento, transporte e tratamento e destinação final, levando-se em conta os critérios e diretrizes da legislação pertinente como visto na figura05. Destaca-se também a importância da educação ambiental nos canteiros de obras, de forma a contribuir para a correta execução do que foi planejado, além do desenvolvimento social que proporciona às pessoas envolvidas (SILVA et al., 2015).

Figura 05: Principais orientações da Resolução CONAMA 307



(Fonte: Autor desconhecido)

É referido que a problemática de localizar e aderir as técnicas corretas de cuidado com os Resíduos Sólidos, podem estar relacionadas com a dificuldade das comunidades de perceberem como esta situação pode acarretar de forma negativa em suas vidas. (ASSIS, 2012;)

2.4 Impactos ambientais

Sabemos que a responsabilidade por uma correta destinação dos resíduos sólidos seja do gerador, seja dos setores privados ou públicos, de acordo com a resolução Conama 307 de 2002, alguns pequenos geradores não respeitam essa determinação, jogando esse material em vias públicas, terrenos baldios ou beira de córregos como visto na figura 06. Essa degradação da paisagem urbana estimula a criação de pequenos lixões a céu aberto que contribuem ainda mais para doença infecciosa (PASCHOALIM; GRAUDENZ; 2012).

Figura 06: Pequeno lixão a céu aberto, proveniente do descarte incorreto dos RCD



(Fonte: Moreira, 2018)

O principal impacto sanitário e ambiental relacionada aos RCD talvez seja aqueles associados as deposições irregulares, o que comprometem o meio ambiente urbano a paisagem, o tráfego de pedestres e veículos e a

drenagem pluvial. Deve-se ressaltar que esta prática, além de ilegal, resulta também na atração de resíduos não inertes, multiplicação de vetores de doença e outros efeitos na saúde pública.

Os RCD dispostos inadequadamente poluem o solo e paisagem e constituem em graves ameaças a saúde pública. O acúmulo deste resíduo torna-se ecológico, de diversas espécies de agentes patogênicos, tais como roedores, baratas, mosca, vermes, pernilongos, fungos, vírus, animais entre outros. Estes vetores podem ser responsáveis pela transmissão de doença respiratória, epidêmica (SHNEIDEIR; 2013)

O problema do impacto ambiental da construção civil poder ser analisada em várias as perspectivas de um ciclo de atividades que envolvem a elaboração dos projetos e estende-se pela construção, operação, desativação, demolição e disposição final dos resíduos, ou seja, os resíduos são gerados durante todas as etapas de construção (CIB,2002).

Os principais impactos causados ao meio ambiente e a sociedade urbana relacionados a gerações de RCD, talvez seja originado da deposição irregular dos resíduos como visto na figura 07. E determinante do desequilíbrio da vida nas cidades à causa o comprometimento da paisagem (poluição visual); degradação dos mananciais, drenagem e assoreamento dos cursos d' água (PINTO, 2001).

Figura 07: Solo contaminado pelos RCD



(Fonte: Inovar ambiental, Brasil [s.d])

2.5 Reciclagens dos Resíduos

Em 1605, foi aprovada a primeira lei de caráter ambiental no Brasil, feita para a proteção e preservação das florestas brasileiras com destaque para o surgimento do Regimento Pau-Brasil, diminuindo assim o desmatamento no território nacional.

Muitos anos se passaram até que uma resolução foi criada e tem como objetivo estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, (resolução do CONAMA número 307, criada em julho de 2002, Brasil, 2002), entrou em vigor em dois de janeiro de 2003.

Após esta resolução outras leis e normas vieram afim de estabelecer regras para o descarte e reaproveitamento correto dos resíduos da construção civil (RCD), tendo a mais importante delas a LEI Nº 12305 de 2010, esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dentre outras normas técnicas criadas como:

ABNT NBR 15112 2004 - Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15113 2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15114 2004 - Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação

ABNT NBR 15115 2004 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos

ABNT NBR 15116 2021 - Agregados reciclados para uso em argamassas e concretos de cimento Portland - Requisitos e métodos de ensaios

Nos últimos anos, anda sendo um dos principais temas de convenções e palestras pelo mundo, dada a importância do cuidado com nosso meio ambiente, tendo em vista que entra ano e sai ano a construção civil continua sendo a principal alavanca para a geração de resíduos na sociedade.

Ao passar dos anos foram criados e aprimorados vários procedimentos para o reuso e reutilização dos RCD, afim de, tanto diminuir o custo financeiro com percas de material, como, conter o impacto ambiental gerado pelo descarte incorreto.

Afinal, o que pode ser reciclado ou reutilizado?

Figura 08: Alusão a prática de reciclagem



(Fonte: Redação Cal leve, Brasil 2021)

- O Conama classifica os resíduos da construção civil em 4 classes de destinação dos resíduos sólidos sendo elas:

- **CLASSE A:** Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; (CONAMA, 2002)
- **CLASSE B:** Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura; (Resolução do CONAMA número 307, 2002),

- **CLASSE C:** Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. (Resolução do CONAMA número 307, 2002)
- **CLASSE D:** Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas (Resolução do CONAMA número 307, 2002).

De uma maneira resumida quase todos os materiais da construção civil podem ser reciclados ou reutilizados, "desde que sejam devidamente tratados, podem-se encontrar aplicações como enchimento em geral, projetos de drenagem, sub-base ou materiais para rodovias, argamassas, agregados para novos concretos." (Reutilização e reciclagem dos resíduos na construção civil ACHCAR, Arine¹; OLIVEIRA, Cássia Geremias de²; COSTA Jr., Glediston Nepomuceno³. 23 de abril de 2021)

Outra prova viva são as empresas de concreto que vem tendo grande sucesso fazendo a reciclagem da escória em alto forno e cinzas resultando assim a redução de Co₂, outro exemplo é a argamassa que tem várias utilidades dentro da construção civil seja ele assentamento, revestimento interno e externo, alvenaria e etc.

Já o Gesso por sua vez teve sua classe alterada pela resolução 307 do CONAMA e deixou de ser da Classe C (Materiais que devem ser armazenados) para ser da Classe B (Materiais que devem ser reutilizados.) aumentando assim ainda mais as possibilidades de reciclagens.

Porém por sua vez para que o gesso reciclado volte ao seu valor de mercado é necessário o uso de usinas como visto na figura 09 mesmo passar por dois processos um de moagem e a outra calcinação, para que possa ser retirada todas as suas impurezas e volte ao seu estado mecânico original.

Figura 09: Usina de Gesso realizando processo de moagem



(Fonte: Autor desconhecido)

Em relação aos vidros, sua reutilização passa por uma lavagem para que possa retirar todas as sujidades deixando o vidro apto para o prosseguimento do processo, em seguida passa um processo de trituração para que então os cacos sejam aquecidos e fundidos em uma temperatura acima de 1300 °C, podendo assim após o processo ser moldados e reutilizados novamente.

A Construção civil ao passar dos anos está ficando cada vez mais tecnológica, o homem está sendo capaz de construir coisas inimagináveis para ajudar a sociedade mundial, devemos usar toda essa tecnologia e capacidade, para continuarmos evoluindo e ajudando também a natureza em que vivemos.

3 METODOLOGIA

3.1 NATUREZA DE PESQUISA

Esse trabalho consiste em uma revisão de literatura, de caráter exploratória com intuito de compreender a real situação do gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil e demolição.

3.2 ÁREA DE ESTUDO

Para realizar essa pesquisa foi necessário o levantamento de alguns artigos científicos, revista científicas e livros, que se assemelham com o tema proposto.

Assim conseguimos compreendendo um pouco mais sobre o real impacto gerado pelos RCD e relacionados aos resíduos sólidos da construção, impacto ambiental, resolução Conama reciclagem dos resíduos.

3.3 PERÍODO DE ESTUDO

A busca foi realizada no período de agosto a novembro de 2023

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 RESULTADOS DO ESTUDO FEITO SOBRE OS PROBLEMAS GERADOS PELOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO.

De acordo com os levantamentos foi evidenciado que vários são os problemas gerados pelos RCD tanto para o meio ambiente de uma maneira geral (emitindo gases na atmosfera, extração indevida de matéria prima, criação de aterros irregulares e etc...), como para a sociedade (Entupimento de valas, mau cheiro, risco maior de doenças e etc...) porém de toda forma, sabe-se que a geração de RCD é um caminho sem volta, pois as cidades não param de crescer, e que por ventura hoje em dia é um dos maiores responsáveis na geração de resíduos. Veja o que diz Alex Fabiane: “Nas obras de reformas, a falta de uma cultura de reutilização e reciclagem são as principais causas do entulho gerado pelas demolições do processo, enquanto que nas obras de demolição propriamente ditas, a quantidade de resíduo gerado não depende dos processos empregados ou da qualidade do setor, pois se trata do produto

do processo, e essa origem, sempre existirá” (Alex Fabiane, Belo horizonte, 2007).

Além da falta dessa cultura ainda persiste práticas antigas de descarte demasiado incorretamente de RCD. Como afirma Zordan: "Ao entulho sempre foi dispensado o mesmo tratamento dado ao lixo. Algo que se deve vender se houver alguém disposto a pagar por ele, ou em caso contrário, paga-se a alguém para levá-lo, sem se preocupar sobre o destino que lhe será dado. Isto sempre foi facilmente resolvido pelos transportadores de resíduos que acabam jogando o material em locais nem sempre permitido" (Zordan, 1997 apud Bardella e Camarini, 2006).

Toda essa prática acaba prejudicando não só o meio ambiente, como a sociedade. “A contaminação do solo pelo lixo é capaz de infertilizar uma área completa para o plantio, reduzir a quantidade da vegetação local, contaminar o lençol freático, liberar gases poluentes e gerar um grande desequilíbrio ecológico, uma vez que os objetos estranhos podem contribuir para a extinção de espécies de animais e plantas.” (Inovar ambiental).

4.2 RESULTADOS DA PESQUISA REALIZADA SOBRE RESOLUÇÃO CONAMA 307

De acordo com a pesquisa, concluiu-se que a resolução 307 do Conselho nacional do meio ambiente (CONAMA) veio pra tentar reduzir os impactos ambientes causados pelos resíduos oriundos da construção civil, tendo em vista que o mesmo possui grande parcela dos resíduos sólidos descartados incorretamente, essa resolução foi um grande marco, pois veio para regulamentar a classificação correta dos resíduos sólidos, de acordo com sua natureza e conscientizar municípios e o Distrito federal, sobre a prática de descarte correto. De acordo com Paixão S.L “A resolução nº 307/02 do CONAMA estabelece uma classificação específica para os RCD, visando o seu gerenciamento, em função da grande heterogeneidade destes resíduos.” (Paixão S.L.; Brasil 2007). Dessa maneira aumentou-se a fiscalização e

disseminou-se a informação para municípios mais “esquecidos”. Moreira escreveu o seguinte: “Levar em consideração a ocorrência dos resíduos gerados durante uma construção ou demolição, a tendência ao alto consumo de produtos com embalagens e a real necessidade de utilizá-los, leva a repensar hábitos, voltar o olhar para os impactos ambientais que os RCD podem gerar e pensar alternativas como reciclagem e reutilização dos RCD (MOREIRA, 2018).

De acordo com a resolução deve ser criado um plano integrado de gerenciamento de resíduos na construção civil afim de facilitar o processo. Veja o que diz Alex Fabiane: “Pela resolução, para a implementação da gestão dos RCD, deve ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.” (Alex Fabiane, Belo horizonte, 2007)

A resolução foi muito importante, pois a partir dela foram criados novos projetos de leis, para a melhoria e otimização dos processos de reciclagem, visando a redução dos impactos ambientais e melhorando cada vez mais as questões socioeconômicos. Sabemos que muitos municípios e chefes de empresas do ramo da construção civil, não atendem as regulamentações impostas pela resolução de 2002, por falta de informação e na maioria dos casos a autêntica negligência.

4.3 RESULTADOS DOS ESTUDO FEITOS SOBRE OS IMPACTOS AMBIENTAIS PROVENIENTES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Com base em levantamentos concluiu-se que o grande crescimento da construção civil pode ser fatal para a natureza, pois, é um dos segmentos industriais mais críticos no que se refere aos impactos ambientais, “Segundo a resolução CONAMA nº. 1 de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é conceituado como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e

econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos naturais” (BRASIL, 1986).

O descarte incorreto destes materiais, podem gerar alterações na paisagem urbana, alteração no odor dos ares, contaminação do solo, aumentarem os riscos de doenças graves, além de contribuir significativamente com o efeito estufa, emitindo gases na atmosfera, veja o que diz PINTO. “Os principais impactos causados ao meio ambiente e a sociedade urbana relacionados a gerações de RCD, talvez seja originado da deposição irregular dos resíduos. E determinante do desequilíbrio da vida nas cidades à causa o comprometimento da paisagem (poluição visual); degradação dos mananciais, drenagem e assoreamento dos cursos d’ água” (PINTO, 2001).

Concluiu-se que o ideal seria conscientizar a sociedade e implementar leis mais severas para ao indivíduo ou corporação que realizarem o descarte dos RCD em ambientes irregulares, veja o que diz a pesquisa realizada pelo SENAI em 2007 “Alguns chefes de empresas da construção civil em pesquisa feita em campo informaram que não obedecem à legislação porque a fiscalização não é rigorosa e porque priorizam as atividades diárias da obra, não se preocupando em aperfeiçoar seus conhecimentos e práticas de Gestão de Resíduos, seja pela contratação de funcionários ou de empresa de consultoria para auxiliá-los nessa tarefa” (SENAI, 2007, s. p.)

4.4 RESULTADOS DOS ESTUDOS FEITOS SOBRE FORMAS ECONÔMICAS E VIÁVEIS PARA A RECICLAGEM DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Na pesquisa bibliográfica realizada foram encontrados resultados sobre a reciclagem dos RCD, descobriu-se que desde 1605 criaram-se leis e normas a fim de impor diretrizes e instruir a importância da reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos (RCD) de maneira correta. A Resolução Conama 307 e a Política nacional dos resíduos sólidos, foram grandes marco para o tema proposto, os anos se passaram desde da primeira lei que visa a importância da reutilização dos RCD, e após a criação da mesma foi notável o avanço da tecnologia, e a expertise dos pesquisadores aumentaram sobre o assunto. De

acordo com ACHAR, Arine, Oliveira, Cassia Geremias, Costa jr, e Gledison Nepomuceno: “Os resíduos de construção civil podem ser reutilizados desde que sejam devidamente tratados e analisados” (ACHCAR, Arine¹; OLIVEIRA, Cássia Geremias de²; COSTA Jr., Glediston Nepomuceno³. 23 de Abril de 2021)

Foram encontrados em revisão de literatura que várias são as formas descobertas pelo homem de reutilização dos RCD, Vejam o que escreveu a Redação pensamento verde “A reutilização e reciclagem dos resíduos da construção civil como matéria-prima traz inúmeros benefícios econômicos e ambientais, pois minimizam a extração de recursos naturais, cujo suas reservas em grande maioria escassas, além de reduzir os níveis de poluição atmosférica elevados em função da extração, processamento” (Redação pensamento verde, São Paulo, 2014). Porém, ainda segue a busca de novas maneiras para uma reciclagem mais rápida, limpa, segura, de maior escala e que essa prática seja comum em todos os países ou na maioria deles para o bem da sociedade e meio ambiente. De acordo com a SAE “Quanto mais reciclar, mais diminuirá os custos com limpeza urbana, além de evitar a poluição reduzindo as emissões de gases de efeito estufa que provocam a mudança climática global, mantendo o meio Ambiente sustentável para as gerações futuras” (SAE, São Paulo 2020.)

5 CONCLUSÃO

Após uma pesquisa constata-se que os resíduos da construção civil são um problema de saúde pública e ambiental e que vem causando problemas a sociedade, com isso cada vez mais o tema vem sendo debatido entre o órgão federal, estadual e municipal com o intuito de reduzir o impacto sofrido através dos resíduos sólidos da construção civil.

Diante do exposto, a utilização de ferramenta de gerenciamento que viabiliza a redução da geração dos resíduos da construção civil e demolição e permiti que as empresas reavaliem o processo construtivo e utilizem técnicas

de triagem para avaliar a destinação dos resíduos gerados, seja para o próprio canteiro de obras ou aterros sanitários.

A implantação de usinas de reciclagem de RCD é de fundamental importância, de modo que ofereça a redução dos resíduos em aterros. É economicamente vantajoso, pois os agregados reciclados podem ser utilizados na própria obra.

Conclui-se que a gestão de resíduos sólidos na construção civil, baseada no conceito de desenvolvimento sustentável, vem buscando reduzir o impacto ambiental causada pela indústria, promovendo a limpeza, organização, benefícios financeiros e ao mesmo tempo sustentabilidade.

6 REFERÊNCIAS

ACHCAR, Arine; OLIVEIRA, Cássia Geremias de; COSTA Jr., Glediston Nepomuceno. Reutilização e reciclagem de resíduos na construção civil. Ceres: UniEVANGÉLICA, [s.d] CIB. Agenda 21 para a construção sustentável nos países em desenvolvimento. A discussion document. South Africa, 2002.

Alex Fabiane Fares da Silva; GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA Nº. 307/02 – ESTUDO DE CASO PARA UM CONJUNTO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE; (Belo Horizonte, 2007).

ASSIS, C. S. Modelo de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos: Uma Contribuição ao Planejamento Urbano. 2012, Rio Claro, Dissertação de Mestrado – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação unRio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15115: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15116: Agregados reciclados para uso em argamassas e concretos de cimento Portland - Requisitos e métodos de ensaios Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

BRAMAT/FGV. Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais. Rio de Janeiro: Abramam/FGV Projetos, 2009. AGOPYAN, V. Construção Civil consome até 75% da matéria-prima do planeta. In: Globo Ciência. 2013.

BRASILEIRO, K. P. T. V; NAHIME, B. O; ALVES, M. M; KUNAN, P. M; ALVARES, V; SANTOS, I. S. Concreto permeável com agregado da reciclagem de resíduos da construção e Demolição: revisão bibliográfica. Coritiba 2020

CARNEIRO, Alex Pires; SCHADACH, Irineu Antônio; SILVA, José Clodoaldo. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção. Salvador: EDUFBA; Caixa Econômica Federal, 2001. 312p ,il. Disponível em:. Acesso em: 17 nov. 2013.

Caroline I.A.L; Luís J.C.D; Magrineli A.M.R; Marina Alvim. Gestão de resíduos na construção civil: Um estudo em Belo Horizonte e região metropolitana. Belo Horizonte: Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, 2016.

CBCS. Materiais, componentes e a construção sustentável. Comitê temático de materiais posicionamento CBCS. São Paulo, 2009)

Christia W. S; Oliveira G. S; Eduardo W. L. A.. Resíduos sólidos da construção civil: caracterização, alternativas de reuso e retorno econômico. Salvador: UCSal, [s.d.].

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama Nº 307, de 05 de Julho de 2002: Brasília: CONAMA, 2002.

DORSTHORST, B.J.H; HENDRIKS, ch. F. Re-use of construction and demolition waste in the EU. In: CIB Symposium: construction and Environment – theory into practice., São Paulo, 2000 Proceedings. São Paulo, EPUSP, 2000.

EVANGELISTA, Patrícia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; COSTA, Dayana Bastos. Alternativa sustentável para destinação de resíduos

de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. *Ambiente Construído*. Porto Alegre. Vol.10, n.3. 2010, p.23-40.

HOLANDA, Romildo Morant; SILVA, Bernardo Barbosa. Cerâmica Vermelha – Desperdício na Construção Versus Recurso Natural Não Renovável: Estudo de Caso nos Municípios de Paudalho/PE e Recife/PE. *Revista Brasileira de Geografia Física* 2011.

JOHN, V.M. Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento. Tese (Livre Docência) – USP, São Paulo, 2000.

MAIA, Éleri Marques; GAIA, Antônio. Impactos ambientais causados pelos resíduos de construção civil no município de Belém. Disponível em: Acesso em: 19 nov. 2013.

Maria Thereza Macieira Fontes, Luiz Roberto Santos Moraes, III-162 -
GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE
DE SALVADOR E A IMPLEMENTAÇÃO DA RESOLUÇÃO CONAMA NO
307/2002, Salvador [s.d]

Paixão S.L.; Alberto J. F.; Elizabeth Ritter. Avaliação da implantação da
Resolução n.307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de
construção civil, Rio de Janeiro, 2007

PASCHOALIN FILHO, J. A.; DUARTE, E. B. L. Caracterização e destinação
dos resíduos de construção gerados a construção de um edifício comercial
localizado na cidade de São Paulo. *Revista Gestão & Sustentabilidade
Ambiental*, v.3, n.2, p.223-246, 2015.

PINTO, Tarcísio de Paula. Metodologia para gestão diferenciada de resíduos
sólidos da construção urbana. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica,
Universidade de São Paulo. São Paulo 1999

PINTO T. P. Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas
– da ineficácia a um modelo de gestão sustentável. In: *Reciclagem de Entulho
para a produção*. Salvador: Editora da UFBA, 2001.

P. FAVARETTO, G. Hidalgo, C. Sampaio, R. Silva, R. Lermen.
Characterization and use of construction and demolition waste from south of
Brazil in the
production of foamed concrete blocks. Post-Graduation

Program in Civil Engineering (PPGEC), Department of Civil Engineering, Polytechnic School, Meridional College (IMED), Passo Fundo, Rio Grande do Sul 99070-220, Brazil, 2017.

Redação pensamento verde; A importância da reciclagem de resíduos da construção civil, São Paulo, 5 de março de 2014

RODRIGUES, Ewald Ap. Campos. Programa de gerenciamento de resíduos sólidos: definições/histórico. Brasil: Eurofarma, 2010,.

RÖHM, Daniel Gobato, NETO José da Costa Marques, RÖHM Sergio Antônio. Gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC) em Canteiros de Obras de Empresas Construtoras da Cidade de São Carlos-SP, Brasil. Artigo. São Paulo, Jan 2013

SANTOS, V. S; AQUINO, D. S; CORDEIRO, L. L. Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de construção civil gerados na área urbana de Rio Verde - GO. Revista de Engenharia e Tecnologia, v. 9, n. 3, dez. 2017.

SILVA, Otávio Henrique da et al. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, Maringá, 2015.

SCARPATO, Ismael de Prá. Piucco, Yago Barcelo. Resíduos Sólidos na Construção Civil: Pesquisa de Campo Relacionado à Resolução 307 Do Conama no Município de Tubarão/SC. 2017. 46 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Do Sul de Santa Catarina, Tubarão, 2017

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO. A importância da reciclagem e os benefícios para o cidadão e o meio ambiente. São paulo, 19 de setembro de 2020.