



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Alberto Leão Cruz da Mota

CONSTRUÇÃO CIVIL E SUSTENTABILIDADE: análise da destinação final dos Resíduos de Construção Civil na cidade de Palmas - TO

Palmas – TO
2019

Alberto Leão Cruz da Mota

**CONSTRUÇÃO CIVIL E SUSTENTABILIDADE: análise da destinação final dos
Resíduos de Construção Civil na cidade de Palmas - TO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michele Ribeiro Ramos.

Alberto Leão Cruz da Mota


**CONSTRUÇÃO CIVIL E SUSTENTABILIDADE: análise da destinação final dos
Resíduos de Construção Civil na cidade de Palmas - TO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Michele Ribeiro Ramos.

Aprovada em 12 de NOV. 2019.


BANCA EXAMINADORA



Prof^a. Orientadora Michele Ribeiro Ramos, Dra.
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. Examinador. Hider Cordeiro de Moraes, Msc.
Centro Universitário Luterano de Palmas



Prof. Examinador. Jose Geraldo Delvaux, Dr.
Centro Universitário Luterano de Palmas

Palmas - TO
2019

DEDICATÓRIA

AGRADECIMENTO

EPIGRAFE

RESUMO

O presente trabalho trata da questão envolvendo a cadeia de produção, armazenagem, transporte e processamento dos Resíduos de Construção Civil (RCC), em três canteiros de obras de edifícios residenciais na região central da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins. Os Resíduos de Construção Civil originados em obras estruturais, especialmente na construção de edifícios, são compostos por grandes quantidades de materiais que podem ser reciclados caso seja feita a devida separação com base na classificação do RCC determinada pela Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Essa temática abrange vários segmentos da indústria da construção civil em seus respectivos níveis de implementação e de efetividade no que tange ao gerenciamento de resíduos gerados nos canteiros de obras. Ficou evidente a necessidade de uma nova perspectiva quanto aos cuidados em face da produção e aproveitamento de RCC. Os materiais acumulados nos canteiros não devem ser considerados empecilhos a serem descartados de qualquer forma, mas sim como oportunidade de agregar valor ao empreendimento e ao nome da empresa responsável, seja do ponto de vista financeiro, ou mais importante ainda, no ponto de vista social e ambiental, já que traz economia de materiais como benefício financeiro e também na diminuição da retirada de matéria prima da natureza, servindo assim como meio para conservação dos recursos naturais e do meio ambiente como um todo.

Palavras Chave: Resolução nº 307. CONAMA. Resíduos de Construção Civil. Palmas.

ABSTRACT

The present work deals with the issue involving the production chain, storage, transport and processing of Civil Construction Waste (CCW), in three construction sites of residential buildings in the central region of the city of Palmas, capital of the state of Tocantins. Civil Construction Waste originated in structural works, especially in the construction of buildings, are composed of large quantities of materials that can be recycled if the proper separation is made based on the classification of the given RCC by Resolution No. 307 of the Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). This theme covers several segments of the construction industry at their respective levels of implementation and effectiveness with regard to the management of waste generated in construction sites. It was evident the need for a new perspective on care in the face of the production and use of CCW. The materials accumulated in the construction sites should not be considered obstacles to be discarded in any way, but as an opportunity to add value to the enterprise and the name of the responsible company, whether from a financial or most important point of view also, from the social and environmental point of view, since it brings savings of materials as a financial benefit and also in reducing the withdrawal of raw material from nature, serving as a means for the conservation of natural resources and the environment as a whole.

Keyword: Resolution nº 307. CONAMA. Civil Construction Waste. Palmas.

LISTA DE SIGLAS

ASTETER - Associação Tocantinense de Transportadores de entulhos, Reciclagem e afins

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

ISO - *International Organization for Standardization*

NATURATINS - Instituto Natureza do Tocantins

PBQP-H - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat

RCC - Resíduos de Construção Civil

SINDUSCON - Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Tocantins

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - RCC depositado no Container	41
Figura 2 - Acondicionamento Irregular de RCC.....	42
Figura 3 - RCC no Container.....	43
Figura 4 - Concreto Desperdiçado	44
Figura 5 - Acondicionamento de madeira e aço inservíveis	45
Figura 6 - RCC do canteiro 3 depositado no container	46
Figura 7 - Acondicionamento Irregular	47
Figura 8 - Área de recepção do RCC	49
Figura 9 - Triagem e classificação dos resíduos	50
Figura 10 - Aterro com material não reciclável	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos RCC (Resolução CONAMA 307/2002).....	21
Tabela 2 - Perdas de Materiais em uma Obra.....	24
Tabela 3 - Descrição das empresas e quantitativo de RCC enviado para a Usina Ambiental	48
Tabela 4 – Percentual dos Resíduos recebidos na usina.....	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultado da observação no Canteiro 1	38
Quadro 2 - Resultado da observação no Canteiro 2	39
Quadro 3 - Resultado da observação no Canteiro 3	40

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	16
2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos.....	17
2.2 A PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	19
2.2.1 Classificação e Origem do RCC	20
2.2.2 Desperdícios de RCC.....	23
2.2.3 Impactos Gerados Pela Grande Quantidade de RCC.....	24
2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	26
2.4 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL	28
2.5 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI Nº 12.305/2010).....	30
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	32
3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	33
3.1.1 Critério de inclusão.....	33
3.1.2 Critério de exclusão.....	33
3.2 Local e Período de Realização da Pesquisa	33
3.3 Aspectos Éticos	33
3.4 Procedimentos	34
3.5 Tabulação e análise dos dados	35
3.6 Proposta de Modelo de Gestão de Resíduos	35
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1 Caracterização dos CANTEIROS VISITADOS	37
4.1.1 Descrição após visita no Canteiro 1	40
4.1.2 Descrição após visita no Canteiro 2	43
4.1.4 Descrição após visita no Canteiro 3	45
4.2 Disposição Final dos RCC	47
5 CONCLUSÃO.....	52
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICE	57

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata da avaliação da disposição final e do gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil provenientes de canteiros de obras no município de Palmas – Tocantins, fundamentado nas diretrizes básicas da resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) nº 307 de 05 de julho de 2002, de forma que se possa avaliar a efetividade de aplicação dessa resolução legal.

A construção civil encontra-se em grande desenvolvimento, buscando a cada dia novas técnicas para melhorar o desempenho, qualidade, gerenciamento, segurança e limpeza de suas obras.

Com o forte crescimento da construção civil, cresce também a quantidade de resíduos gerados dessas obras, aumentando assim a preocupação do manejo e da disposição final adequada. Essa quantidade chega a representar cerca de 50% a 70% dos resíduos sólidos urbanos (em massa) (FERNANDES, 2011).

O desperdício de resíduos da construção civil é muito grande, segundo Alves (2011), em uma construção cerca de 30% a 35% dos materiais são desperdiçados. Isso significa que uma obra de um milhão de reais, cerca de 300 mil é desperdiçado.

Esse forte desenvolvimento aumenta a quantidade de resíduos como, argamassas, areias, cerâmicas, concretos, madeiras, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas e etc.

A geração dos resíduos das construções civis (RCC) nas cidades, teve um crescimento maior a partir de meados da década de 90, esses resíduos são gerados através de obras de infraestrutura, demolições, reformas, restaurações, reparos, construções novas entre outros. A disposição inadequada de RCC degrada o meio ambiente, afeta a qualidade de vida da população, dos ecossistemas e das disponibilidades de recursos naturais. Sendo assim uma das causas que geram impactos ambientais.

A construção civil atinge muito o meio ambiente, além de produzir grande quantidade de resíduos, consomem muito os recursos naturais, como a exploração de jazida de pedras, areias, calcário, madeira, água e outros. É fundamental que as empresas tenham um desenvolvimento sustentável, adotando formas para fazer a reutilização de todo o material usado em sua construção. A reciclagem é uma maneira para diminuir esse RCC, ela é de suma importância, pois transformam

grandes montes de entulhos em pilhas de matéria prima que poderão ser utilizados em novos empreendimentos, reduzindo assim o custo da obra.

O novo modelo de organização urbana desenhado a partir da percepção humana em tratar a sustentabilidade ambiental como emergência, exigiu novas técnicas para tornar as obras cada vez mais sustentáveis, diminuindo os agentes poluentes e usando de forma racional os recursos naturais. A fiscalização e gestão adequada dos RCC são feitos com base nas diretrizes regulatórias constantes da resolução CONAMA nº 307/2002. Com isso, a elaboração da presente pesquisa teve como objetivo precípua avaliar o nível de adequação das três empresas estudadas às determinações dessa normativa quanto a gestão dos resíduos gerados e qual a disposição final dos resíduos.

Os materiais, seja o excesso do processo de construção ou os resíduos da demolição, ainda podem ser utilizados se o contratado exercer esforços para encontrar maneiras de usá-los em vez de descartá-los. Na pior das hipóteses, quando não são totalmente verificados pelo engenheiro supervisor, esses os materiais acabam despejados nos arredores, o que pode causar contaminação ao meio ambiente.

A cadeia produtiva e logística dos Resíduos de Construção Civil figura entre as questões ambientais que precisam ser efetivamente planejadas, e a legislação regulatória pertinente cumprida, seja nos aspectos de proteção ambiental ou na mitigação do impacto ambiental direto e indireto da obra. O sistema de EIA/RIMA exigido nas obras potencialmente impactantes foca na proteção do ambiente físico e social, juntamente com outras questões.

O presente trabalho objetivou demonstrar o cenário da geração, armazenamento e descarte de RCC por empresas do setor da construção civil na cidade de Palmas – Tocantins, e com isso demonstrar que a acumulação de resíduos nos canteiros de forma desordenada se torna um empecilho para o cumprimento do ciclo de deposição e reutilização do resíduo produzido.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 CONCEITO E CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos se tornaram uma questão muito abordada, pelo fato de causar graves problemas no meio ambiente e para a população, quando não se tem um bom gerenciamento. Com o grande crescimento da população, e a forte industrialização, vem aumentando a aceleração da geração de grandes volumes de resíduos.

A denominação de Resíduo Sólido, *residuu*, do latim, significa o que sobra de determinadas substâncias, e a expressão “sólido” é incorporada para diferenciar o estado físico dos resíduos que também podem ser líquidos e gasosos (BIDONE; POVINELLI, 1999).

Os resíduos sólidos podem ser considerados como toda matéria resultante de um processo de produção, transformação ou utilização, que gera substância, matéria, produto, ou mais geralmente, todo bem móvel abandonado ou que seu proprietário o destina ao abandono.

De acordo com a norma NBR 10004:2004 – Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, podem ser definidos como:

Resíduos nos estados sólidos e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções, técnica e economicamente, inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, s/p).

Com esta definição, pode-se observar as várias formas de geração de resíduos, e também a possibilidade dos resíduos se apresentarem em diferentes estados físicos, como por exemplo, os lodos das estações de tratamento de água e de esgoto.

Esses resíduos se formam basicamente de subprodutos ou rejeitos do setor primário, industrial e de serviço, de materiais e utilitários sem mais valia. Em diversos momentos do processo produtivo os resíduos são gerados, desde a

extração da matéria-prima, passando pelo transporte e indústria até a distribuição e consumo das mercadorias. Se for comparar produção versus poluição, os resíduos são divididos em dois grandes grupos: industriais e urbanos (LIBÂNIO, 2002).

Os resíduos industriais são considerados os iniciais, com a extração dos recursos naturais, transporte e transformação dos materiais em produtos. Por conter corantes, catalisadores, solventes e outros, esses resíduos industriais apresentam muitos riscos ao meio ambiente e a saúde pública.

Os resíduos urbanos são os das etapas finais de distribuição, ou após o consumo dos bens, que são as perdas e os descartes. Como por exemplo, as embalagens plásticas, papelão, vidro, lata, alumínio, e muitos outros utilitários. Também, os bens de longa duração como, eletrodomésticos, moveis, etc. os de prestação de serviço público como a varrição, entulhos da construção civil, unidades de saúde, entre outros.

2.1.1 Classificação dos resíduos sólidos

A responsabilidade do gerenciamento dos resíduos sólidos é do município e do próprio gerador. E para que eles sejam encaminhados corretamente para seus destinos de acordo com sua finalidade, é necessário saber a classificação dos resíduos. A NBR 10.004 – Classificação de resíduos sólidos urbanos que classifica os resíduos da seguinte forma: (ABNT 2004).

Resíduos Classe I – perigosos: são aqueles que apresentam periculosidade ou características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, ou constem nos anexos A e B da referida norma;

Resíduos Classe II A – não-inertes: são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou resíduos classe II B, podendo ter propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

Resíduos Classe II B – inertes: são aqueles que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Os resíduos da classe I são os que podem apresentar riscos para a saúde da população e para o meio ambiente. Os resíduos mais graves e que causam maior impacto ambiental são os dessa classe. Exemplo desse tipo de resíduos são as

latas de tintas, óleos minerais e lubrificantes, resíduos com thinner, serragem contaminadas com óleo, graxas ou produtos químicos, etc.

Os resíduos da classe II são os papéis, papelão, matéria vegetal e outros.

Os resíduos da classe III são os que não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo, como as rochas, tijolos, vidros, certos plásticos e borrachas.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o sistema de acompanhamento e gestão voltada para o gerenciamento dos resíduos sólidos, deve seguir uma sequência de prioridades, que são a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos produzidos pela fonte emissora (BRASIL, 2010).

Segundo a resolução CONAMA 448/2012 que alterou a resolução CONAMA 307/2002 define gerenciamento da seguinte forma:

Conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coletas, transportes, transbordo, tratamento de destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. (BRASIL 2012)

Em relação a atuação de profissionais e especialistas da área Neto (2013), explica que a Gestão ou Gerenciamento de Resíduos se coloca como o meio mais viável de minimização dos impactos gerados pela cadeia produtiva da construção civil.

Essa ferramenta se caracteriza como sendo o sistema de gestão que tem como finalidade a redução, reutilização ou reciclagem de resíduos, incluindo o planejamento, a responsabilidade, as práticas, os procedimentos e recursos para o desenvolvimento e implementação das ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos. Enquanto, por essa mesma resolução, os Geradores de Resíduos são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos (JARDIM; YOSHIDA, 2012).

2.2 A PRODUÇÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O setor da construção civil brasileira é um dos segmentos com maior participação na geração de emprego, renda e composição do PIB, representando assim um dos pilares da indústria brasileira, e forte elemento indicativo de crescimento econômico e social do país. Com o intenso consumo dos recursos naturais para fabricação de matéria prima e materiais empregados maciçamente em obras de todas as naturezas, é certa a geração de grandes volumes de resíduos.

Os resíduos representam graves problemas nas cidades. Uma pela disposição irregular, que geram problemas na beleza da paisagem, na questão ambiental e na saúde pública. E pelo outro lado sobrecarrega o serviço público de limpeza, sendo que essa quantidade chega a representar cerca de 50% a 70% dos resíduos sólidos urbanos (RSU) em massa (FERNANDES, 2011).

A resolução CONAMA nº 307/2002 (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE) que é responsável pela fiscalização e gestão do RCC (resíduos da construção civil), estabelece normas, diretrizes e processos para uma correta gestão. Essa resolução determinou que o gerador é responsável pelo gerenciamento desses resíduos. E estabeleceu também que os caminhos tomados para cada tipo de finalidade, devem passar pelo licenciamento ambiental e serem fiscalizadas pelos órgãos ambientais competentes (FERNANDES, 2011).

A resolução CONAMA nº 307/2002 define em seu art. 2º, resíduos da construção civil da seguinte forma:

I - Resíduos da construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

Os Resíduos de Construção Civil, estão entre os resíduos sólidos mais heterogêneos, pois são gerados em processos contínuos e em quantidade significativa e provenientes de um dos setores produtivos que mais gera resíduos de diferentes tipos, em todas as suas etapas, como a areia, argamassa, tijolo, solo, asfalto, tinta, componentes cerâmicos, etc, desde a extração da matéria prima até o descarte final do RCC (LEMES; MARTINS; BRANDÃO, 2012).

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos os RCC são: “os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civis incluídas os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis”. A geração de RCC é em torno de 0,4 a 0,7t/hab/ano e em comparação com os resíduos sólidos urbanos municipais representa 2/3 da massa (POTENZA, 2012).

2.2.1 Classificação e Origem do RCC

De acordo com resolução CONAMA nº 307/2002, os RCC se classificam em 4 classes. Com a alteração em 16 de agosto de 2004, a resolução CONAMA nº 307/2002, inclui o amianto na classe dos resíduos perigosos.

A resolução CONAMA nº 307/2002 define no seu art.3º, a classificação dos resíduos da seguinte forma:

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

a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;

c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

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

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

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

A tabela 1, traz a classificação dada pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, através da Resolução 307/2002:

Tabela 1 - Classificação dos RCC (Resolução CONAMA 307/2002)

Tipo de RCC	Definição	Exemplos	Destinações
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	- Resíduos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; - Resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; - Resíduos de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras.	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhados às áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações	-Plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	Reutilização/reciclagem ou encaminhamento às áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação	- Resíduos oriundos do gesso	Armazenamento, transporte e destinação final conforme normas técnicas específicas.
Classe D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção	- Tintas, solventes, óleos e outros contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.	Armazenamento, transporte, reutilização e destinação final conforme normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA (2002).

Conforme o especificado na tabela 1, é possível identificar fatores que potencializam a geração do RCC, podendo ser divididos em:

- Baixa qualidade de bens e serviços, gerando perda de material que é dispensado na condição de entulho;

- Processo de urbanização das cidades de forma desordenada com implantação de estruturas que passam por constante modificação ou adaptação, produzindo resíduos em todos os processos;
- Melhoria na capacidade de consumo da população em geral, aumentando a quantidade de novas construções e serviços em geral;
- Fenômenos naturais, que causam deslizamento de terra e pedras em encostas, enxurradas de grandes proporções, ventos;

Na classe A, os resíduos deverão ser reutilizados ou reciclados em forma de agregados, sendo levados a áreas de aterro dos resíduos da construção civil, de modo a permitir sua utilização ou reciclagem futura. Na classe B, eles também deverão ser reutilizados e reciclados ou levados a áreas de armazenamento temporário, permitindo a sua utilização e reciclagem futura. Na classe C, deverão ser armazenados e transportados conforme a normas técnicas específicas. E na classe D, deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados de acordo com as normas técnicas específicas (CONAMA, 2002).

Toda obra produz certa quantidade de resíduos, seja qual for o tipo de obra, ela sempre consumira os recursos naturais, e terá uma certa quantidade de desperdícios que são os resíduos. Os RCC se originam de 3 formas (PONTES, 2007):

- Novas construções;
- Resíduos de demolições;
- Reformas.

Nas novas construções, esses resíduos gerados são através dos desperdícios que ocorrem e da perda dos materiais. Que são da alvenaria, do revestimento, fundação acabamento, etc. Nas demolições, os resíduos são em grandes volumes, e em geral são concretos e tijolos.

Com isso, para reduzirmos os impactos ambientais, é necessária a implantação de uma gestão muito efetiva. Fazendo o correto gerenciamento, como a não geração de resíduos, separação e reciclagem nos próprios canteiros de obras. Uma vez que a resolução CONAMA nº 307/2002 afirma que os geradores deverão

ter em primeiro lugar a não geração de resíduos, em segundo a redução, reutilização, a reciclagem e por último a destinação final. O RCC não pode ser disposto em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de bota-fora, em encostas, corpo d'água, lotes vagos, e em áreas protegidas por lei (MARTINS, 2012).

2.2.2 Desperdícios de RCC

Os RCC são materiais provenientes de serviços da construção civil, que são desperdiçados nas obras. Este conceito de desperdício está ligado a perdas na construção civil, porém entende-se como perda à ineficiência causada no uso de equipamentos, materiais, mão de obra e capital. Esses desperdícios podem ser pela superprodução de materiais, ou seja, quando se produz mais que o necessário para aquele dia de obra. Pelo transporte, quando os blocos de concretos quebram por serem carregados nos carrinhos de mão.

Perdas por erros de execução por desqualificação da mão de obra, perdas também em produtos que vem com defeitos, e também no próprio processamento da obra, como por exemplo, nos recortes que são feitos nos pisos, nos cortes dos blocos cerâmicos para se adequar conforme a estrutura, entre outros (CABRAL; MOREIRA, 2011).

Segundo Alves (2011), o desperdício de materiais de construção em canteiro pode variar entre 30% e 35%, ou para cada três obras construídas dentro de um mesmo padrão construtivo, uma outra inteira é jogada fora. Praticamente toda obra da construção civil gera perdas, e em alguns casos, esse material desperdiçado é aproveitado na própria obra como aterro, e outra parte é transformada em rejeito de construção civil.

A Tabela 02 mostra os índices médios de perdas (em porcentagem) dos materiais empregados nas edificações:

Tabela 2 - Perdas de Materiais em uma Obra

MATERIAIS	PERDAS (%)
Areia	39
Cimento	33
Concreto	01
Aço	26
Tijolos/Blocos	27
Argamassas	91

Fonte: Freitas (2009).

Com essa grande quantidade de resíduos desperdiçados, eles precisam de um destino adequado, mas para que isso aconteça é necessário que ele seja classificado de acordo com as normas brasileiras a NBR 10.004 – Classificação de resíduos sólidos urbanos.

Na maioria das vezes os RCC (resíduos da construção civil) são classificados na classe II B, porém quando há presença de tintas, solventes, óleos e outros derivados, podem mudar a classificação para I ou II A (CABRAL; MOREIRA, 2011).

Os RCC são de baixa periculosidade, provenientes de reparos, demolições de estruturas e estradas, e os resíduos sólidos não contaminados de vegetação, que são da limpeza e escavação dos solos. Nesses resíduos são encontrados produtos perigosos, materiais orgânicos, e embalagens que podem acumular água, e aumentando o risco de proliferação de insetos (PONTES, 2007).

2.2.3 Impactos Gerados Pela Grande Quantidade de RCC.

Com a evolução humana, a relação do homem com o meio ambiente provocou varias mudanças no mundo em que vivemos. Com o forte desenvolvimento da humanidade, gerou assim poluição nos rios, no ar, no solo, desmatamento e entre outros que chamamos de impactos ambientais.

Na construção civil a grande quantidade de resíduos gerados nas suas obras, causam impactos ambientais, pela falta de manejo e gestão adequada desses RCC.

De acordo com a resolução CONAMA Nº 01 (1986), em seu Art. 1, a definição de impacto ambiental é dada como:

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, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

A construção civil é responsável por uma série de impactos ambientais, que vão desde a extração da matéria-prima, à produção de materiais, a construção residencial, obras de infraestrutura e demolições (FREITAS, 2009).

Segundo John (2005), “a indústria da construção civil consome entre 15% a 50% de todos os recursos extraídos da natureza. Essa quantidade coloca esse setor como o maior consumidor individual de recursos naturais”.

A indústria da construção civil utiliza cerca de 66 % da madeira produzida, sendo que a maior parte desses produtos não possuem origem de florestas ambientalmente manejadas (PIOVEZAN, 2007).

A construção civil representa cerca de 50% a 70% do total dos resíduos sólidos urbanos (RSU), e ainda cerca de 50% dos resíduos são dispostos irregularmente sem qualquer tipo de segregação (FERNANDES, 2011).

Os impactos ambientais causados pela falta de uma correta gestão dos RCC, e pela captação não compromissada dos resíduos, pela inexistência de políticas públicas que disciplinem e fiscalizem a destinação dos resíduos. Isso faz com que imponham a população um expressivo número de áreas degradadas denominadas de bota-foras clandestinos ou deposições irregulares.

Os bota-foras clandestinos são a deposição irregular de resíduos principalmente por empresas privadas em áreas sem licença ambiental.

As deposições irregulares são geradas por pequenas obras e pela população carente, que não tem condição financeira para contratar um meio de transporte. Geralmente as áreas dessa deposição são as mais próximas do local de origem desses resíduos (PIOVEZAN, 2007).

Independentemente das áreas de deposições, as duas causam os seguintes impactos:

- As áreas de deposições irregular dos RCC fazem com que atrai outros tipos de resíduos como os domésticos, industriais e etc. Tornando assim um local de agentes transmissores de doenças;

- As deposições dos RCC em várzeas causam obstrução dos cursos d'água, degradação de áreas de manancial e de proteção ambiental permanente;
- A deposição em vales pode causar instabilidade de encostas.
- O acúmulo dos resíduos nas áreas de tráfego pode causar entupimento de vias de pedestres e de veículos, além da própria degradação da paisagem urbana.
- As deposições dos resíduos perto de redes de drenagem podem causar entupimento do sistema de drenagem.

O que mais preocupa na geração de RCC, é a forma descontrolada de deposição irregular em terrenos baldios, margens de córregos e vias públicas, que causam o impacto ambiental.

Esses impactos ambientais degrada a beleza da paisagem, geram prejuízos na qualidade de vida das pessoas, geram custos sociais interligados, pessoais e públicos em função do comprometimento da capacidade de drenagem nos espaços urbanos e dos resultados em épocas de cheia, a responsabilidade da capacidade das vias urbanas, o risco da multiplicação dos agentes transmissores de doenças e a obrigatoriedade do poder público para minimizar as deposições irregulares de resíduos.

2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Ao longo dos anos a humanidade vem utilizando os recursos naturais para a utilização da sua sobrevivência. Com o crescimento das cidades, as indústrias, os veículos, estão poluindo o solo, o ar e as águas.

Essa evolução da humanidade afeta o meio ambiente, causando impactos ambientais, atingindo assim a população. O desenvolvimento sustentável no Brasil tem caminhado de forma lenta, por mais que tenha o despertar da conscientização ambiental, a maioria dos brasileiros só visa em lucrar cada vez mais, deixando de lados questões sociais e ambientais que são muito importantes.

Ainda é grande a quantidade de desmatamento no Brasil, o uso de combustíveis fósseis, a quantidade de lixões a céu aberto, a enorme poluição das indústrias, a quantidade crescente de resíduos sólidos urbanos e da construção civil.

A exploração dos recursos naturais para produção de bens, que depois de serem utilizados são depositados na natureza, causam graves problemas ao meio ambiente, como a escassez de recursos naturais não renováveis, destruição da camada de ozônio que gera o efeito estufa, diminuição das áreas florestais, geração de resíduos, a poluição das águas, do ar e do solo entre outros. Tudo isso agride o meio ambiente, causando assim a destruição dele, e com isso atinge a nossa geração e principalmente a geração futura.

A definição de desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento com capacidade de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer o desenvolvimento das gerações futuras, fazendo uso dos recursos naturais com consciência, respeitando o meio ambiente, sabendo preservar a natureza, além da preservação das espécies e dos habitats naturais. É o desenvolvimento que não acaba com os recursos naturais, conciliando o crescimento econômico e a preservação da natureza (DIAS, 2007).

O desenvolvimento sustentável foi apresentado com uma definição mais elaborada, através do relatório produzido pela Comissão Brundtland (Nosso Futuro Comum). Esse relatório procura estabelecer uma relação harmônica do homem com a natureza. O relatório define que o desenvolvimento sustentável contém dois conceitos chaves: em primeiro o conceito de necessidades, que são essenciais aos pobres, e que devem ser prioridade na agenda dos países, em segundo, as limitações que a tecnologia e as organizações impõem ao meio ambiente (DIAS, 2007).

Existem vários outros relatórios que visam o mesmo fundamento: preservar o meio ambiente. Alguns deles são:

- Relatório do Clube de Roma: Limites do Crescimento (1968);
- Declaração de Estocolmo (1972);
- Relatório de Brundtland: Nosso Futuro Comum (1987);
- Declaração do Rio (1992);
- Agenda 21 (1992).

O desenvolvimento sustentável deve ser uma medida evolutiva de forma mais lenta, sem ser uma medida brusca que exija rápida adaptação, para que possa

integrar o progresso ao meio ambiente, conseguindo com parceria o desenvolvimento sem degradar.

2.4 SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Para a sociedade conseguir atingir o desenvolvimento sustentável é preciso que a construção civil lhe dê suporte, e passe por profundas transformações.

O Conselho Internacional para a Pesquisa e Inovação em Construção (CIB) define a construção sustentável como “o processo holístico para restabelecer e manter a harmonia entre os ambientes natural e construído e criar estabelecimentos que confirmem a dignidade humana e estimulem a igualdade econômica”. (CORRÊA, 2009).

Na construção civil a cadeia produtiva é chamada de *construbusiness*, em todas etapas do seu processo é gerado grandes impactos ambientais, desde a extração de matérias primas, produção de materiais, construção, uso e demolição. (CARNEIRO; BRUM; SILVA, 2001).

Conforme descreve Piovezam (2007), o *construbusiness* é uma grande geradora de empregos, e que se tem mais a mão de obra, em especial os profissionais menos qualificados. É um setor que gera mais empregos a um custo baixo, e seu contingente no setor corresponde em números a 3,92 milhões de empregos.

Todos os investimentos feitos no país passam pela cadeia produtiva da construção civil, chegando cerca de 70%. A *construbusiness* no Brasil, responde por aproximadamente 14% de toda a riqueza gerada na economia. A cadeia produtiva da construção civil é um dos maiores consumidores de matéria prima, podendo chegar a valores em torno de 50% dos recursos totais consumido pela sociedade

O setor consome grandes quantidades de materiais que precisam ser transportados na maioria das vezes a grandes distâncias. O consumo de agregados também é muito grande. Estão ficando bastante limitadas algumas reservas de matérias-primas. Em algumas cidades o esgotamento perto da capital, faz com que busquem este material mais longe, sendo assim transportados a longas distâncias, implicando no enorme consumo de energia e geração de poluição.

Esse grande impacto ambiental da construção civil, fez com que diferentes países adotassem políticas ambientais específicas para o setor. A agenda 21 é a mais utilizada em muitas regiões do mundo. As empresas devem mudar sua forma de produzir e utilizar suas obras. Deve-se buscar em cada obra soluções que sejam economicamente importantes e viáveis para o empreendimento.

Conforme descreve Corrêa (2009), todo e qualquer empreendimento humano que tenha a sustentabilidade como fundamento deve obedecer de modo equilibrado, a quatro requisitos básicos:

- Adequação ambiental;
- Viabilidade econômica;
- Justiça social;
- Aceitação cultural.

O Conselho Brasileiro de Construção Sustentável - CBCS e outras instituições apresentam diversos princípios básicos de construção sustentável, dentre os quais destaca-se:

- Aproveitamento de condições naturais locais;
- Utilizar mínimo de terreno e integrar-se ao ambiente natural;
- Implantação e análise do entorno;
- Não provocar ou reduzir impactos no entorno – paisagem, temperaturas e concentração de calor, sensação de bem-estar;
- Qualidade ambiental interna e externa;
- Gestão sustentável da implantação da obra;
- Adaptar-se às necessidades atuais e futuras dos usuários;
- Uso de matérias-primas que contribuam com a eco-eficiência do processo;
- Redução do consumo energético;
- Redução do consumo de água;
- Reduzir, reutilizar, reciclar e dispor corretamente os resíduos sólidos;
- Introduzir inovações tecnológicas sempre que possível e viável;
- Educação ambiental: conscientização dos envolvidos no processo.

Há muitos fatores que privilegiam o aproveitamento dos fatores naturais, como luz, ventilação, calor, e entre outros, que foram abandonados para usar as novas tecnologias de aquecimento e resfriamento artificial.

O conceito de construção sustentável deve sempre estar presente em todas as etapas da obra, para que se possa satisfazer as necessidades, sem comprometer as gerações futuras de satisfazerem suas necessidades, adequando cada vez mais as pessoas com práticas conservacionistas e preservacionistas.

2.5 A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LEI Nº 12.305/2010)

Passou a vigorar a partir de 03 de agosto de 2010, a Lei nº. 12.305, que trouxe a Política Nacional de Gestão de Resíduos (PNRS). Estabelecido por Lei Federal, o PNRS veio instituir no ordenamento legal brasileiro as diretrizes necessárias a pleno e efetiva regulamentação de todas as atividades potencialmente nocivas ao meio ambiente, por meio do gerenciamento de todas as questões envolvidas de forma ambientalmente adequada, para os resíduos sólidos, bem como a alocação e destinação adequada e as responsabilidades compartilhadas (BRASIL, 2018).

Segundo descreve Bechara (2013), os planos de gerenciamento de resíduos devem ser desenvolvidos, implementados e operados por geradores de resíduos resultantes de atividades industriais, de saúde, mineração e saneamento público, além de estabelecimentos comerciais que geram resíduos perigosos. Empresas de construção, terminais de transporte e empresas agrícolas também são obrigadas a desenvolver, implementar e operar esses planos. Além de estabelecer que esses planos devem fazer parte de processos de licenciamento ambiental, o PNRS também prevê seu conteúdo mínimo.

No tocante as às responsabilidades relacionadas aos resíduos, Barbosa (2019), cita que o PNRS estabelece que o governo, as empresas e a sociedade são responsáveis pela efetividade das ações destinadas a garantir o cumprimento de suas disposições. Portanto, o PNRS prevê responsabilidades compartilhadas pelo ciclo de vida dos produtos, que devem ser individualizados e interligados, abrangendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e prestadores de serviços públicos de saneamento urbano e gestão de resíduos.

Nesse sentido, destaca-se a exigência de estruturação e implementação da logística reversa. Independentemente dos serviços públicos de saneamento urbano e gestão de resíduos, fabricantes, importadores, distribuidores e vendedores de determinados produtos devem permitir o retorno de seus produtos, após o uso pelos consumidores, através do uso de procedimentos de compra e do estabelecimento de estações de coleta, entre outras iniciativas. Agroquímicos, baterias, pneus e óleos lubrificantes estão entre os produtos que criam tais obrigações. No entanto, eles podem ser estendidos a qualquer produto vendido em embalagens de plástico, metal ou vidro, de acordo com a regulamentação pendente ou outro instrumento legal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O método empregado na execução do presente projeto foi uma pesquisa qualitativa e estudo de caso, realizado em 3 canteiros de obras na cidade de Palmas – TO, visando à identificação da disposição final e da gestão dos RCC de acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002.

Foi primeiramente elaborado um referencial teórico dos assuntos referentes ao trabalho tais como conceitos ligados à gestão dos resíduos, sustentabilidade na construção civil, resíduos sólidos, resíduos de construção civil (RCC), por meio de consulta de livros, artigos científicos, monografias e teses.

Em seguida foi realizada uma visita no SINDUSCON (Sindicato das Indústrias da Construção Civil do Tocantins), onde se buscou fazer um levantamento da quantidade de empresas que executam edifícios residenciais de médio a alto padrão e que possuem certificação do PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) e da ISO 9000, porém não foi possível obter essa informação. O SINDUSCON não possui cadastro das empresas classificadas por área de atuação e certificação. Esse dado seria importante para fazer a visita nas obras de 50% do total de empresas que possuem essas características citadas acima. Com isso foi realizado uma busca das 3 empresas de melhor acesso a elas. A vistoria foi realizada através de um check-list com questões de acordo com a resolução CONAMA 307/2002. Que será melhor detalhado a frente.

Foi realizada visita na Associação Tocantinense de Transportadores de entulhos, Reciclagem e afins (ASTETER), que é uma empresa do município e possui certificação de licença junto ao NATURATINS. Essa visita tem o intuito de obter alguns dados que a Associação possui das empresas de entulhos, como a quantidade de resíduos que cada empresa de entulho cadastrada na Associação recolhe por mês.

Também fez-se uma vistoria na disposição final dos RCC, para verificar a gestão que é realizada neste local. Foram verificados se a empresa possui alguma política ou gestão ambiental, a quantidade de resíduos gerados em cada obra por mês, a destinação desses resíduos, se existe algum tipo de reciclagem ou reaproveitamento e se a obra está de acordo com a resolução CONAMA 307/2002.

Por fim é feito a análise discursiva dos resultados obtidos através das visitas que foram realizadas nas construtoras escolhidas, a fim de atingir a meta deste trabalho que é a verificação da disposição final dos RCC de acordo com a resolução CONAMA 307/2002.

3.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

3.1.1 Critério de inclusão

Foram selecionados apenas os canteiros de obras de edifícios residenciais verticais de médio a alto padrão da construção civil na área urbana da cidade de Palmas – Tocantins no ano de 2019.

3.1.2 Critério de exclusão

Foram escolhidas 3 construtoras que possuem edifícios residências de médio a alto padrão na cidade de Palmas –TO, no período de março de 2019 a outubro de 2019.

3.2 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Foram escolhidas 3 empresas construtoras que possuem obras de edifícios residências de médio e alto padrão na cidade de Palmas –TO, onde foram feitas visitas técnicas no período entre março de 2019 e outubro de 2019.

3.3 ASPECTOS ÉTICOS

A ética é a extração de um conjunto de conhecimentos da investigação do comportamento humano para esclarecer as regras morais de forma racional, fundamentada, científica e teórica (FONSECA, 2012).

A ética profissional é a maneira de como deve agir profissionalmente. São uma série de condutas que devem ser colocadas em prática na vida profissional, e uma dessas condutas é o sigilo de informações referentes a empresa.

Vale ressaltar que os aspectos éticos direcionados ao comitê de ética em pesquisa foram seguidos rigorosamente, garantindo o sigilo das informações e dos participantes da pesquisa, desta forma não haverá exposições dos nomes das empresas estudadas.

3.4 PROCEDIMENTOS

A vistoria foi realizada no período diurno onde se encontra as obras em atividades. Em todo o processo foi utilizado o recurso fotográfico, para melhor demonstração do estudo realizado.

Para a obtenção dos dados referentes à destinação final dos RCC das 3 empresas inquiridas, foi elaborado um *check-list* com questões de acordo com a resolução CONAMA nº 307/2002 referentes ao processo de produção e descarte dos resíduos sólidos dessas obras, estando dispostas da seguinte forma:

A – Canteiro: (1) (2) (3); B - Área do empreendimento; C - Parâmetros avaliados. Foram dispostas 10 questões que serão feitas para o responsável pela obra. As questões ficaram alinhadas na seguinte ordem:

C1 - A empresa tem algum tipo de política ambiental?
C2 - A empresa tem um sistema de gestão ambiental?
C3 - Qual a quantidade de resíduos gerados por empreendimento?
C4 - Há segregação dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?
C5 - Há acondicionamento dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?
C6 - Qual a disposição final dos resíduos?
C7 - Existe um plano de redução dos resíduos gerados?
C8 - Há algum tipo de reciclagem ou reaproveitamento dos resíduos?

C9 - A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?
--

C10 - A Resolução do CONAMA 307/02 é aplicada integralmente?
--

3.5 TABULAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Após o acompanhamento e análise das questões de cada uma das empresas pesquisadas, os dados foram sistematizados e apresentados por meio da leitura e análise crítica das questões do *Check list* e posterior transcrição do conteúdo analisado, de forma a fundamentar a importância da efetiva aplicação dos apontamentos da Resolução CONAMA nº 307/2002, como medida preventiva de degradação ambiental.

3.6 PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

Com a grande necessidade de preservação do meio ambiente, é necessário que se tenha o aproveitamento e manejo correto dos resíduos. Esse conceito não se refere apenas a questão de economizar, mas também em se preocupar com os impactos ambientais da geração atual e a futura.

Perante isso foi elaborado uma sugestão de modelo de gestão dos RCC, baseado no CONAMA 307, e nas visitas técnicas.

Em um canteiro de obra, o ideal é ter uma visão mais ampla e detalhada sobre os resíduos gerados. Isso se justifica pelo fato de ser uma questão, que se não for vista como um grande problema poderá acarretar sérios danos no futuro bem próximo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O trabalho foi desenvolvido através de um levantamento bibliográfico, seguindo a linha de pesquisa qualitativa e quantitativa de estudo de caso de empresas privadas do ramo da construção civil, onde foi realizada uma avaliação sobre a disposição final e a gestão dos RCC nos canteiros de obras.

A pesquisa foi elaborada através de um *check-list*, com o intuito de verificar se os canteiros de obras das empresas construtoras fazem um correto manuseio e descarte dos RCC com base nas diretrizes da Resolução CONAMA nº 307 e sua devida aplicação.

Com isso foram feitas as visitas nos três canteiros de obras, onde se verificou o comportamento das empresas executoras em relação ao cumprimento das obrigações pertinentes ao processo de geração de resíduos de construção civil.

A gestão dos resíduos de construção civil no canteiro obras deve ser realizada de maneira padronizada visando facilitar as etapas seguintes do processo de processamento, reciclagem e reutilização dos materiais processados.

Em regra, os RCC gerados durante as fases de construção devem ser sistematicamente coletados, armazenados e direcionados posteriormente para a usina de processamento. Os detritos de construção devem ser removidos do local e descartados de acordo com o regulamento da Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente.

Cabe as empresas, desenvolver seus planos de gerenciamento de resíduos de construção civil para vários padrões de resíduos, especificando os resíduos que possam ser reutilizáveis, resíduos inflamáveis, detritos inservíveis, material orgânico antes do início da construção, vedando a prática da queima de resíduos de qualquer natureza.

Manter todos os canteiros de obras em condição mínima de limpeza, organizada e segura é obrigação para todas as empresas que atuem no setor da construção civil, fornecendo e mantendo instalações seguras e apropriadas para seus colaboradores trabalharem e desenvolverem suas rotinas laborais com eficiência e produtividade.

Os veículos que transportam os contêineres com o RCC devem ser cobertos com lonas ou redes para evitar derramamento de resíduos ao longo da rota, e para

isso é necessário que haja o treinamento e instrução de todo o pessoal em práticas de gerenciamento de resíduos e procedimentos como um componente do processo de indução à responsabilidade ambiental,

Um Plano de Gerenciamento de Resíduos deve ser implementado pelas empresas, baseado em uma hierarquia de gerenciamento pela qual a prioridade será evitar a geração desnecessária de RCC; Minimizar a quantidade necessariamente produzida; Recuperar resíduos através da reciclagem e reutilização; Tratar e processar os resíduos, sem causar impactos secundários ao solo, aos recursos hídricos e a qualidade do ar; Descartar os resíduos de maneira controlada em instalações licenciadas, sem comprometer a capacidade existente de gerenciamento de resíduos.

As empresas que fazem a armazenagem e o transporte do RCC, cobram das empresas responsáveis pelos canteiros que seus colaboradores façam a separação dos materiais descartados conforme a classificação por tipo de resíduo gerado além da eliminação de resíduos orgânicos ainda no canteiro de obras.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS CANTEIROS VISITADOS

Canteiro 1: Atua na área de edificações verticais, não possui gestão de RCC, e possui o PBQP-H, Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat e ISO 9001.

- Obra visitada: edifício com 1.730 m² construídos e 20 apartamentos de médio padrão.

Quadro 1 - Resultado da observação no Canteiro 1

C1 - A empresa dispõe de algum plano ou política ambiental?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C2 - A empresa possui gestão de qualidade (PBQP-H e ISO 9001)?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C3 - Qual a quantidade de resíduos diários que está sendo gerados pelo empreendimento (em m ³)?	1,7 m ³
C4 – Existe uma segregação dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C5 – Existe um acondicionamento dos resíduos no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C6 - Qual a disposição final dos resíduos?	Direcionados para a usina de processamento de RCC
C7 - Existe um plano de redução dos resíduos gerados?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C8 – Existe algum tipo de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos gerados no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C9 - A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C10 - A Resolução CONAMA 307/2002 vem sendo aplicada integralmente?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Do autor (2019)

Canteiro 2: Atua na área de edificações verticais, não possui gestão de RCC e não possui gestão de qualidade.

- Obra visitada: edifício com 9.197,82 m² construídos e com 168 apartamentos de médio padrão.

Quadro 2 - Resultado da observação no Canteiro 2

C1 - A empresa dispõe de algum plano ou política ambiental?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C2 - A empresa possui gestão de qualidade (PBQP-H e ISO 9001)?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C3 - Qual a quantidade de resíduos diários que está sendo gerados pelo empreendimento (em m ³)?	3 m ³
C4 - Existe uma segregação dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C5 - Existe um acondicionamento dos resíduos no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C6 - Qual a disposição final dos resíduos?	Direcionados para a usina de processamento de RCC
C7 - Existe um plano de redução dos resíduos gerados?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C8 - Existe algum tipo de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos gerados no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C9 - A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C10 - A Resolução CONAMA 307/2002 vem sendo aplicada integralmente?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Do autor (2019)

Canteiro 3: Atua na área de edificações verticais, não possui gestão de RCC, e não possui gestão de qualidade.

- Obra visitada: edifício com 8.433 m² construídos e com 100 apartamentos de médio padrão.

Quadro 3 - Resultado da observação no Canteiro 3

C1 - A empresa dispõe de algum plano ou política ambiental?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C2 - A empresa possui gestão de qualidade (PBQP-H e ISO 9001)?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C3 - Qual a quantidade de resíduos diários que está sendo gerados pelo empreendimento (em m ³)?	1,4 m ³
C4 - Existe uma segregação dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C5 - Existe um acondicionamento dos resíduos no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C6 - Qual a disposição final dos resíduos?	Direcionados para a usina de processamento de RCC
C7 - Existe um plano de redução dos resíduos gerados?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C8 - Existe algum tipo de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos gerados no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C9 - A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
C10 - A Resolução CONAMA 307/2002 vem sendo aplicada integralmente?	<input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não

Fonte: Do autor (2019)

4.1.1 Descrição após visita no Canteiro 1

Após a aplicação do *check-list* no canteiro 1, ficou demonstrado que existe um plano de gestão de qualidade (PBQP-H e ISO 9001), porém a empresa executora da obra não dispõe de uma política ambiental própria.

Nesta empresa não existe uma gestão para os resíduos, não é feita a segregação, e também não existe um plano para redução. Os resíduos não possuem um acondicionamento interno adequado. O único tipo de reutilização na

obra é das madeiras das fôrmas de concretagem e escoramentos, que são reutilizadas nos pavimentos superiores após o término da serventia em andamento.

Conforme a apuração dos dados apontados, a empresa utiliza 10 containers por mês, gerando um total de 50 m³ de resíduos de construção civil sem que seja aplicado algum processo de reutilização no próprio canteiro.

Figura 1 - RCC depositado no Container



Fonte: Do autor (2019).

Na figura 1 é demonstrado a diversidade de materiais, depositados dentro do container. Observa-se que os resíduos estão todos misturados, sem ter uma devida segregação do mesmo. O correto seria fazer a separação por tipo de resíduos, conforme a classificação da Resolução 307 do CONAMA.

A disposição final é terceirizada para a empresa de entulho, que fica responsável pelo destino desses resíduos, que são encaminhados para a usina de processamento do RCC para que seja transformado em material de construção compatível com a finalidade em que esteja sendo inserido. Porém isso não tira a responsabilidade do gerador pela correta disposição dos RCC, conforme estabelece a Resolução CONAMA 307/2002.

Figura 2 - Acondicionamento Irregular de RCC



Fonte: Do autor (2019).

A figura 2, apresenta um volume considerável de resíduos despejados no interior da obra, sem que se faça um acondicionamento interno minimamente adequado para a realização das atividades inerentes ao processo construtivo. Neste caso é necessário dispor de um local dentro do canteiro de obra, que não atrapalhe os espaços de trabalho. Com isso traz maior limpeza e organização no canteiro, e também melhora as condições de trabalho.

Por conta do uso de grandes quantidades de aço e cimento, consequentemente são gerados grandes volumes de RCC, e parte desses materiais não estavam armazenados em áreas apropriadas dentro do próprio canteiro. O grande desafio nesse caso é capacitar os colaboradores (administração e operários) para que os materiais inservíveis para a obra sejam levados para locais predefinidos como depósito de RCC após a separação com base na classificação determinada pela Resolução 307 do CONAMA.

Com base nas observações, foram identificados vários disparates Assim, eles acabaram empilhando um sobre o outro de uma maneira invertida. Essa pilha é uma grande dor de olho, um fonte de contaminação e pode ser uma preocupação de segurança para as pessoas no acampamento. O planejamento adequado deve ser estabelecido para minimizar a acumulação desse local. A segregação de materiais é necessária para acelerar a venda ou remoção desses materiais do local e eliminar possíveis fontes de contaminação.

4.1.2 Descrição após visita no Canteiro 2

Conforme o *check-list em anexo*, a empresa responsável pela construção da obra do canteiro 2 não possui gestão de qualidade, mas a mesma possui um projeto ambiental nacional, porém não é executado dentro da obra. Nesta empresa não existe uma gestão para os resíduos.

A segregação é feita somente da madeira e do aço e estão fora dos padrões da resolução CONAMA 307/02. A madeira que não é aproveitada para seu uso, é descartada, e o aço é vendido para a empresa de sucata. E também não é feito nenhum tipo de plano para redução dos resíduos.

A reutilização é feita das madeiras das fôrmas para concretagem, e escoramentos, sendo reutilizadas no pavimento seguinte.

As quantidades de containers são de 18 por mês, gerando um total de 90 m³ de resíduos destinados ao processamento na usina de reciclagem de resíduos de construção civil.

A disposição final é terceirizada para a empresa de entulho, que fica responsável pelo destino desses resíduos. Porém isso não tira a responsabilidade do gerador pela correta disposição dos RCC, conforme estabelece a Resolução CONAMA 307/2002.

Figura 3 - RCC no Container



Fonte: Do autor (2019).

Pode ser visto na figura 3 uma quantidade significativa de resíduos de diferentes tipos armazenados no mesmo container, quando o correto seria fazer a segregação conforme as características por tipo de resíduo, conforme preceitua a classificação dada na Resolução 307 do CONAMA.

Figura 4 - Concreto Desperdiçado



Fonte: Do autor (2019).

Na figura 4, tem-se o momento exato em que ocorreu o retorno do concreto dentro do tubo, que estava sendo feito a concretagem de uma das lajes. Conforme citado pelo encarregado da obra, esse material foi desperdiçado por não ser permitida a sua reutilização. Uma das soluções seria aproveitar este concreto para a fabricação de vergas e contra vergas, já que estes elementos não desempenham função estrutural e não são submetidos a forças atuantes ou cargas consideráveis.

Com a construção de um novo pavimento, materiais asfálticos antigos devem ser removidos e substituídos por novas camadas betuminosas. O asfalto velho pode ser moído em tamanhos adequados e pode ser misturado em novas misturas asfálticas betuminosas. Fazer isso minimizará as pedras a serem extraídas; resultando em conservação de materiais e minimização de atividades de pedreiras.

Em algumas instâncias, o asfalto antigo pode ser usado como pavimentação em algumas estradas rurais menores como pavimentação de superfície em estradas

de terra. Também as pessoas rurais podem usá-los em suas calçadas como pavimentadoras.

Não usá-los pode prejudicar o ambiente ou alguns constituintes podem penetrar no solo e tornar-se uma fonte de contaminação na área de estocagem. Portanto, é mais prático encontrar uso para esses itens, em vez do que apenas deixá-los sentar no local de trabalho

Figura 5 - Acondicionamento de madeira e aço inservíveis



Fonte: Do autor (2019).

Observa-se na figura acima, a separação da madeira e do aço que estão fora dos padrões da resolução CONAMA 307/02. A madeira proveniente das escoras e formas, quando em boas condições é reutilizada nas mesmas. Caso contrário é descartado no container, junto com os outros tipos de resíduos.

Todo o RCC é depositado nas caçambas que são destinadas para a usina de processamento localizada no município de Palmas – Tocantins.

A sobra do aço como mostra na foto, é separado e vendido para a empresa de sucata.

4.1.4 Descrição após visita no Canteiro 3

Como descrito no *check-list* em anexo, a empresa responsável pela obra do canteiro 3 não possui gestão de qualidade e nenhuma política ambiental específica.

Nesta empresa não existe uma gestão dos resíduos, a segregação é feita somente da madeira, que é vendida para a empresa que fornece tijolos, para sua queima.

Não é feito nenhum tipo de plano para redução dos resíduos e o reaproveitamento é feito somente da madeira das fôrmas para concretagem, e escoramentos.

A quantidade de containers é de 8 por mês, gerando um total de 40 m³ de resíduos desperdiçados. A quantidade de containers é menor em relação a outras obras do mesmo porte e padrão, pelo fato de depositarem uma parte dos resíduos no subsolo da edificação.

Figura 6 - RCC do canteiro 3 depositado no container



Fonte: Do autor (2019).

Na figura 6 são mostrados os diferentes tipos de materiais depositados no interior do container. Observa-se que os resíduos estão todos misturados, sem que seja feita a devida segregação conforme determina a norma legal. Para esse tipo de situação o correto seria fazer a separação por tipo de resíduos, conforme a classificação da Resolução 307 do CONAMA.

A disposição final é terceirizada para a empresa de entulho, que fica responsável pelo destino desses resíduos. Porém isso não tira a responsabilidade do gerador pela correta disposição dos RCC, conforme estabelece a Resolução CONAMA 307/2002.

Figura 7 - Acondicionamento Irregular



Fonte: Do autor (2019)

Na figura 7, é apresentado o acondicionamento interno irregular dos resíduos dentro do subsolo do prédio. É depositada uma parte dos resíduos gerados durante a construção neste local, sendo que nunca foi realizada uma limpeza. Neste caso, o armazenamento desses resíduos, traz um retrabalho maior, pelo fato de desperdiçar mais tempo para sua limpeza e maior custo na mão de obra para fazer a retirada.

Em toda obra, é necessário dispor de um local dentro do canteiro, para a armazenagem temporária desses resíduos, que não atrapalhe os espaços de trabalho. Com isso traz maior limpeza e organização no canteiro, melhora as condições de trabalho e economiza tempo e dinheiro.

4.2 DISPOSIÇÃO FINAL DOS RCC

Foram realizadas visitas técnicas na usina de processamento de RCC homologada pela Prefeitura Municipal de Palmas com a finalidade de verificar a estrutura física e maquinário existentes, o procedimento operacional padrão adotado e o quantitativo volumétrico de RCC que chega mensalmente na Usina.

Os dados obtidos são referentes aos meses de janeiro a outubro de 2019, e demonstram a movimentação das empresas cadastradas na usina. A tabela 3 demonstra a descrição das empresas bem como os volumes entregues na usina

ambiental de processamento e reciclagem do RCC gerado na cidade de Palmas – Tocantins.

Tabela 3 - Descrição das empresas e quantitativo de RCC enviado para a Usina Ambiental

EMPRESAS	MESES/VOLUME									
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT*
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
DELLATORRE	370	321	300	316	311	314	412	404	299	103
ENGEMAT	117	145	124	128	148	195	164	145	102	52
LOCASUL	56	65	64	80	158	147	183	140	158	88
LOCATINS	259	239	238	260	242	233	349	337	346	190
M.D.	277	250	259	297	303	242	279	289	294	164
PONTUAL	55	36	52	48	6	0	0	-	-	-
TOCANTINS	155	111	147	134	214	197	187	214	210	123
PORTICO	37	39	25	38	24	33	75	47	45	16
TGA	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
LOC. PALMAS	-	-	-	-	-	-	22	98	134	77
OUTROS	-	-	-	-	4	4	9	2	17	7
TOTAL	1289	1167	1184	1263	1382	1328	1680	1676	1605	820

Fonte: Do autor (2019)

* Dados parciais referentes a primeira quinzena do mês de outubro de 2019.

Após a chegada do RCC no pátio da usina, é feito o registro do recebimento do contêiner e só após a anotação concluída é liberado o descarregamento nos locais apropriados conforme a avaliação visual do recipiente. A usina de reciclagem segue integralmente o Plano de Gerenciamento de Resíduos, conforme determina a Resolução nº 307/2002 do CONAMA.

Figura 8 - Área de recepção do RCC



Fonte: Do autor (2019)

Conforme demonstrado na figura 8, a área de recepção compreende um espaço logo na entrada da usina de processamento onde os contêineres são basculados e o material é armazenado para em seguida ser submetido as etapas do processamento.

Entre os principais elementos provenientes das obras que são encontrados no RCC recepcionado estão, solo e pedras; concreto (incluindo blocos); madeira; vidro; metais mistos; materiais à base de gesso; azulejos; cerâmica; materiais de isolamento; resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos; luminárias e acessórios, entre outros.

Tabela 4 – Percentual dos Resíduos recebidos na usina

Tipos de resíduos	%
Concreto, Tijolos, Azulejos, Cerâmica	70
Madeira	13
Ardósia	8
Placa de gesso	4
Vidro	3
Metais	2
Resíduos totais	100

Fonte: Usina de reciclagem ambiental (2019)

O roteiro de processamento do RCC na usina é todo baseado no planejamento prévio do gerenciamento dos resíduos após o descarregamento no canteiro da usina. Necessariamente se tem um conhecimento prévio do que está sendo processado, e o quantitativo a ser submetido a reciclagem e qual será a sua destinação final.

Figura 9 - Triagem e classificação dos resíduos



Fonte: Do autor (2019)

Na figura 9, encontra-se demonstrado o RCC que será encaminhado para a triagem e segregação. Os procedimentos posteriormente adotados são divididos em:

Todos os resíduos são armazenados em pilhas localizadas em área pré-determinada nas dependências da usina;

Separação por classificação dos resíduos por categoria dos materiais para que seja aplicado o procedimento adequado no equipamento apropriado, onde são separados, solo, concreto, tijolos, telhas, cerâmica, placas de gesso, metais, materiais recicláveis secos (papelão, plástico, madeira).

Os materiais classificados como reutilizáveis são separados em local específico para que seja reciclado e armazenado para que retorne aos canteiros de obras na forma de agregados miúdos ou graúdos, conforme a análise granulométrica. A usina ainda não conta com laboratório de análise gravimétrica.

A partir da classificação do RCC, só sai da usina os materiais que irão retornar para os canteiros de obras, e o restante é armazenado na própria usina que emprega a técnica de aterramento em camadas compactadas, conforme demonstrado na figura 10:

Figura 10 - Aterro com material não reciclável



Fonte: Do autor (2019)

Todo o RCC que é reciclado e que sai do local é transportado em veículos adequados e segue diretamente para outros canteiros de obras no município de Palmas e região. Todo material que retorna para reutilização passa por um processo de registro documental para possível rastreamento, ficando cópia da documentação mantida na sede da usina de reciclagem.

5 CONCLUSÃO

Através da pesquisa desenvolvida para a complementação do presente trabalho de conclusão de curso ficou demonstrado a importância do cumprimento das diretrizes legais da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307 de 5 de julho de 2002, que por meio de critérios e procedimentos para o gerenciamento de resíduos de construção civil, atua de forma preventiva e corretiva na mitigação dos impactos ambientais decorrentes das atividades inerentes ao setor da construção civil.

A partir da visita *in loco* em três canteiros de obras onde estão sendo implantados edifícios residenciais na região central da cidade de Palmas – Tocantins, bem como na usina de reciclagem de RCC homologada pela Prefeitura Municipal de Palmas, foi possível avaliar o ciclo de produção e destinação final do RCC produzido na capital.

A resolução CONAMA nº 307, é um instrumento importante para a difusão da reciclagem de resíduos de construção, pois exige que todos os resíduos de construção sejam descartados corretamente ao estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para o gerenciamento do RCC.

Ficou demonstrado que os principais resíduos de construção civil gerados nos canteiros visitados foram tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, metais, madeira, compensado, restos de revestimentos, argamassa, gesso, tubos, fiação elétrica etc.

Com base nos dados volumétricos obtidos junto a direção das três construtoras responsáveis pela execução das referidas obras, chegou-se ao quantitativo de 10 containers ou aproximadamente 50 m³ no canteiro 1. No canteiro 2 são armazenados e conduzidos à usina de reciclagem 18 containers o que representa um total de 90 m³ por mês, e no canteiro 3 são produzidos um total de 40 m³ de RCC por mês, que são depositados em 8 containers para o encaminhamento junto a usina de reciclagem.

Através da observação com base no roteiro do *check list*, ficou demonstrado que nenhuma das empresas responsáveis pelos canteiros visitados cumpre integralmente as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307.

Considerando que a indústria da construção é um importante gerador de resíduos e outros materiais aparentemente inutilizáveis que podem ser facilmente descartados como resíduo sólido, se faz necessário uma contínua e eficiente fiscalização quanto ao cumprimento das diretrizes da referida resolução, haja vista a necessidade urgente de se recuperar parte do ambiente natural já degradado pela ação antrópica do ser humano.

As empresas do setor da construção civil são responsáveis por aplicar tais diretrizes e assim manter um ambiente de trabalho condizente com a necessidade ambiental, seja no armazenamento do RCC inevitavelmente produzido e principalmente no correto descarte do mesmo.

No caso dos canteiros em comento, ficou evidente que os métodos e o parâmetros legais de gestão de resíduos que consideram reutilização, reciclagem e recuperação de recursos não são claramente seguidos. Se essa for a conduta predominante entre as empresas do setor na cidade de Palmas, a indústria da construção civil local perde sua credibilidade ao não contribuir para a correta gestão do RCC.

Ficou demonstrado que os problemas decorrentes da deposição de resíduos de construção civil encontrados em Palmas na atualidade, tendem a ser mais críticos nos canteiros de obras do que no seu destino final. Por meio das visitas *in loco*, pôde-se identificar inconformidades gritantes em detrimento as determinações constantes da Resolução 307 do CONAMA, especialmente no tocante a segregação do RCC por categoria, conforme determina a norma.

Como sugestão de melhorias, é indicado que os órgãos e sindicatos que regulamentam o setor, como secretarias de infraestrutura e/ou meio ambiente, CREA, SINDUSCON, implementassem individualmente ou em ação conjunta, modelos de capacitação voltados diretamente para os trabalhadores nos canteiros de obras, em todos os níveis de atribuição, sobre como esses materiais considerados resíduos podem ser reutilizados quando feito o correto armazenamento e descarte. Além disso, também é necessário que se faça os apontamentos sobre os problemas que levam à ineficiência na aplicação da gestão adequada de resíduos nos locais de trabalho.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Rogel Martins. **Política nacional de resíduos sólidos: Guia de orientação para municípios**. Maringá – PR: Martins Barbosa Editora, 2019.

BECHARA, Erika. **Aspectos Relevantes da Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei Nº 12.305**. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2013.

BIDONE, F. R. A; POVINELLI, J. **Conceitos básicos de resíduos sólidos**. São Carlos – SP: EESC-USP, 1999.

BRASIL. **Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política nacional de resíduos sólidos**. 4 ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2018.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004:2004**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CABRAL, Antonio Eduardo Bezerra; MOREIRA, Kelvya Maria de Vasconcelos. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza: SINDUSCON - CE, 2011.

CARNEIRO, A. P; *et al.* **Uso do agregado reciclado em camadas de base e sub-base de pavimentos. Projeto Entulho Bom**. Salvador EDUFBA Caixa Econômica Federal, 2001.

CASTILHOS JR, Armando Borges de. *et al.* **Gerenciamento de res[íduos] sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: Prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. 3 resíduos sólidos**. PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002). **Resolução Nº 307, de 05 de julho de 2002**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no Diário Oficial da União em 17/07/2002.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (1986). **Resolução Nº 01, de 23 de janeiro de 1986**. Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Habitação. Publicada no Diário Oficial da União em 17/02/1986.

CORRÊA, Lásaro Roberto. **Sustentabilidade na construção civil**. Monografia de Especialização em Construção Civil. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 2009.

DE CICCIO, F. **ISO 14000, A nova norma de gerenciamento e certificação ambiental**. Revista de Administração de Empresas – ERA, São Paulo, 2014.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2016.

FERREIRA, R. C. **A evolução da Política Ambiental no mundo**. Disponível em: <<http://www.cenedcursos.com.br/politica-ambiental.html>> Acesso em: 02 set 2019.

FREITAS, Isabela Mauricio. **Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP**. Mestrado em desenvolvimento regional e meio ambiente. Araraquara – SP: UNIARA, 2009.

HARRINGTON, H. J. **A implementação da ISO 14000: como atualizar o SGA com eficácia**. São Paulo: Atlas, 2011.

LEME, Patrícia Silva; MARTINS, João Luis Garcia; BRANDÃO; Dennis. **Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos**. São Carlos – SP: USP RECICLA; EESC-USP; CCSC-USP; SGA-USP, 2012.

LIBÂNIO, Paulo Augusto Cunha. **Avaliação da eficiência e aplicabilidade de um sistema integrado de tratamento de resíduos sólidos urbanos e de chorume**. Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Escola de Engenharia. Belo Horizonte: UFMG, 2002

MARINHO, G. **Em busca da produtividade no canteiro**. Notícias durador. Informativo Duratex, São Paulo, Nº. 27, ano VII, mar 2011.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo. Ed. Atrás, 6ª edição, 2006.

MARTINS, Flávia Gadêlha. **Gestão e gerenciamento de resíduos da construção civil em obras de grande porte – estudos de caso**. São Carlos - SP: EDIUSP, 2012. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/FlaviaGadelhaMartins.pdf>> Acesso em 10 set 2019.

MENDES, T. A., REZENDE, L. R., OLIVEIRA, J. C., GUIMARÃES, R. C., CAMAPUMDE CARVALHO, J., VEIGA, R. **Parâmetros de uma Pista Experimental Executada com Entulho Reciclado**. Anais da 35ª Reunião Anual de Pavimentação, 19 a 21/10/2004, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, 2004.

MOREIRA, M. S. **Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Modelo ISO 14000**. Nova Lima - MG: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2006.

NORMA ISO 14004, Sistema de Gestão Ambiental, Diretrizes Gerais, Princípios, Sistema e Técnicas de Apoio. Disponível em: <200.144.189.36/phd/LeArq.aspx?id_arq=2237PDF> Acesso em 23 ago 2019.

PIOVEZAN JÚNIOR, Gilson Tadeu Amaral. **Avaliação dos resíduos da construção civil (RCC) gerados no Município de Santa Maria**. Dissertação de mestrado. Santa Maria – RS: UFRS, 2007.

OLIVEIRA, E. G; MENDES. O. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: Estudo de Caso da Resolução 307 do CONAMA**. Goiânia, 2008. Disponível em: <<http://www.ucg.br/ucg/prope>> Acesso em 21 ago 2019.

PINTO, T. P. **Gestão Ambiental de resíduos sólidos da construção civil: a experiência do SindusCon –SP**. São Paulo: Obra Limpa: I & T: Sinduscon-SP, 2005.

PONTES, Genilson Correia. **Avaliação do gerenciamento de resíduos de construção e demolição em empresas construtoras do recife e sua conformidade com a resolução 307/CONAMA: estudo de casos**. Recife: PUC – Pernambuco, 2007.

SCHERER. **Sistema de Gestão Ambiental – Guia Geral sobre Princípios Sistemas e Técnicas de Apoio. Manual de apoio da Empresa**. São Paulo: IGARAS Papéis e Embalagens S.A. 1996.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistema de gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica**. 3º ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2010.

SILVESTRE, T. **A importância do gestor ambiental no processo SGA**. Disponível em: <<http://www.revistameioambiente.com.br/2008/02/25/a-importancia-do-gestor-ambiental-no-processo-sga>>. Acesso em: 13 ago 2019.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 9001**. São Paulo: Senac, 2002.

APÊNDICE



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

CHECK LIST COM ROTEIRO DE AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM CANTEIROS DE OBRAS CONFORME A RESOLUÇÃO CONAMA Nº. 307/2002

A - Construtora:

B - Área da edificação:

C - Parâmetros avaliados:

C1 - A empresa dispõe de algum plano ou política ambiental?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C2 - A empresa possui gestão de qualidade (PBQP-H e ISO 9001)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C3 - Qual a quantidade de resíduos diários que está sendo gerados pelo empreendimento (em m ³)?	
C4 – Existe uma segregação dos resíduos conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C5 – Existe um acondicionamento dos resíduos no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C6 - Qual a disposição final dos resíduos?	
C7 - Existe um plano de redução dos resíduos gerados?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C8 – Existe algum tipo de reciclagem e reaproveitamento dos resíduos gerados no canteiro conforme a Resolução do CONAMA 307/02?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C9 - A empresa possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
C10 - A Resolução CONAMA 307/2002 vem sendo aplicada integralmente?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

D - Observações

CopySpider Scholar

[Exportar relatório](#)
[Referências ABNT](#)
[Visualizar ▾](#)

TCC II ALBERTO LEÃO CRUZ DA MOTA - COPYSPIDER FINAL.doc (28/10/2019):

Documentos candidatos

[escavador.com/sobre/...](#)
[1,19%]

[bibliotecadigital.fg...](#) [0,7%]

[vgresiduos.com.br/bl...](#) [0,37%]

[protegeer.gov.br/rsu...](#) [0,28%]

[trabalhosgratuitos.c...](#) [0,13%]

[teses.usp.br/teses/d...](#) [0,11%]

[femargs.com.br/uploa...](#) [0,1%]

[teses.usp.br/teses/d...](#) [0,03%]

[usconcealedcarry.com...](#) [0%]
Arquivo de entrada: [TCC II ALBERTO LEÃO CRUZ DA MOTA - COPYSPIDER FINAL.doc](#) (8670 termos)

Arquivo encontrado		Total de termos	Termos comuns	Similaridade (%)	
escavador.com/sobre/...	Visualizar	21343	354	1,19	
bibliotecadigital.fg...	Visualizar	1448	71	0,7	
vgresiduos.com.br/bl...	Visualizar	1333	37	0,37	
protegeer.gov.br/rsu...	Visualizar	393	26	0,28	
trabalhosgratuitos.c...	Visualizar	831	13	0,13	
teses.usp.br/teses/d...	Visualizar	878	11	0,11	
femargs.com.br/uploa...	Visualizar	326	9	0,1	
teses.usp.br/teses/d...	Visualizar	478	3	0,03	
usconcealedcarry.com...	Visualizar	2548	1	0	
mma.gov.br/estrutura...	-	-	-	-	Conversão falhou