

SUSTENTABILIDADE NO CANTEIRO DE OBRAS: ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO Nº 307/2002 DO CONAMA EM OBRAS NA CIDADE DE MARINGÁ - PARANÁ

SUSTAINABILITY IN THE SITE OF WORKS: ATTENTION TO CONAMA
RESOLUTION 307/2002 IN WORKS FROM MARINGÁ - PARANÁ

QUELI CUNHA DE LIMA PEDRO¹, RICARDO MASSULO ALBERTIN^{2*}, JOSE LUIS MIOTTO^{3*},
HUGO GABRIEL FERNANDES VIOTTO⁴, JESSICA DE ALMEIDA SANTOS⁵, LUIZ ROBERTO
TABONI JUNIOR⁶, MARCIA SHOJI⁷

1. Administradora pelo Centro Universitário Metropolitano de Maringá – UNIFAMMA; 2. Professor Doutor, da Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP; 3. Professor Doutor, da Universidade Estadual de Maringá-UEM; 4. Engenheiro Civil pela Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP, Maringá-PR; 5. Engenheira Civil pela Faculdade de Engenharia e Inovação Técnico Profissional – FEITEP; 6. Mestrando em Engenharia Urbana pela Universidade Estadual de Maringá (UEM); 7. Engenheira Civil pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

* Avenida Paranavaí, 1164, Parque Industrial Bandeirantes, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-130. prof.ricardo@feitep.edu.br

Recebido em 16/11/2018. Aceito para publicação em 10/01/2019

RESUMO

A presente pesquisa demonstra a verificação de práticas sustentáveis em quatro canteiros de obras na cidade de Maringá/PR, denominados Obra A, B, C e D. O Estudo de caso foi realizado na Obra A, pelo qual foi realizada visitas na obra, registros fotográficos, coleta de dados e entrevista estruturada com a Coordenadora da Qualidade. Esta mesma entrevista foi aplicada em forma de questionário nas obras B, C e D, sinalizando se atendiam ou não aos itens CONAMA 307/2002 e respectivas alterações abordados. Após as coletas de dados, realizou-se um comparativo, entre os requisitos das Resoluções e os dados obtidos. Ao final, constatou-se que todos os canteiros de obras estudados há o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, elaborado e implantado, contendo as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequada. Foi possível verificar no canteiro de obra A outras práticas sustentáveis realizadas.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, Construção Civil, CONAMA 307/2002

ABSTRACT

The present study demonstrates the verification of sustainable practices in four construction sites in the city of Maringá/PR, named Work A, B, C and D. The case study was carried out in Work A, through which visits were made to the work, photographic, data collection and structured interview with the Quality Coordinator. This interview was applied as a questionnaire in works B, C and D, between answering or not answering the questions addressed with items of assistance to CONAMA 307/2002 and respective amendments. After data collection, a comparison was made between the requirements of the Resolutions and the data obtained. At the end, it was verified that all the construction sites studied are the Solid Waste Management Plan,

elaborated and implemented, containing the stages of characterization, sorting, packaging, transportation and environmentally adequate destination. Other sustainable practices were verified at construction site A.

KEYWORDS: Sustainability, Construction, CONAMA 307/2002

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas o mundo presencia uma nova realidade, há mais pessoas nas cidades que no campo. Atualmente 50 % das pessoas no mundo encontram-se nas cidades e até 2050 estima-se que serão em torno de 75%, pois, são nas cidades que são realizadas as trocas, negócios, interação social e cultural. Porém, 2/3 do consumo mundial de energia advêm das cidades, 75% dos resíduos são gerados nas cidades, consome-se, nas cidades um volume alto de água potável levando ao esgotamento recursos hídricos (LEITE, 2012).

Junto ao aumento populacional nas cidades, a demanda por atividades de construção civil se eleva consideravelmente, visto que as atividades humanas em geral precisam de um ambiente construído adequado (JOHN, 2001).

No panorama econômico, a indústria da construção civil é uma das maiores produtoras de riqueza no país. Segundo Figuerêdo (2017), o PIB do Brasil é de R\$ 5,7 trilhões, sendo que a construção civil corresponde por 6,2% do total do PIB. O percentual de empresas atuantes neste ramo é de 34% do total geral de todas as empresas existentes no Brasil. Possuindo um alto nível de empregabilidade, o setor gera 2,6 bilhões de vagas,

o que, em termos percentuais, representa 24% do total de todas as vagas no país.

No entanto, a construção do ambiente urbano está associada a um consumo elevado de recursos naturais e, conseqüente, uma significativa geração de resíduos. Schneider (2003) salienta que, além da extração contínua de matéria-prima da natureza pela indústria da construção civil, os resíduos gerados por ela resultam em uma significativa massa de resíduo urbano, provocando impacto negativo ao meio ambiente. De acordo com Pinto (1999), os resíduos da construção e demolição representam mais de 50% da massa de resíduos sólidos urbanos.

Se comparado a países desenvolvidos, a produção de Resíduos da Construção Civil (RCD) no Brasil ainda é bem elevada, variando entre 230 Kg/hab. por ano até 660 Kg/hab. por ano (PINTO, 1999). Em edificações novas, Monteiro *et al.* (2001) informam que nos países desenvolvidos a média de resíduos gerados está abaixo de 100 kg/m², enquanto que no Brasil este índice é de aproximadamente 300 kg/m² edificado.

Foi publicada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil ano de 2015 e 2016. Este demonstra a quantidade de resíduos da construção civil coletados de 30 amostras nas regiões norte, nordeste, centro-oeste, sudeste e sul, no entanto, foram considerados os dados de coleta apenas dos RCD's lançados ou abandonados em logradouros públicos, conforme tabela 01:

Tabela 1. Quantidade de resíduo de construção e demolição coletado por dia nas regiões brasileiras.

PANORAMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL – ABRELPE 2015/2016								
Região	2013		2014		2015		2016	
	Resíduos Coletado (ton./dia)	Índice (kg./hab./dia)						
Norte	4.280	0,252	4.539	0,263	4.736	0,271	4.720	0,266
Nordeste	22.162	0,397	24.066	0,428	24.310	0,430	24.387	0,428
Centro-Oeste	13.439	0,896	13.675	0,899	13.916	0,901	13.813	0,882
Sudeste	61.487	0,728	63.469	0,746	64.097	0,748	63.981	0,741
Sul	16.067	0,558	16.513	0,569	16.662	0,570	16.718	0,568
Total	117.435	0,584	122.262	0,603	123.721	0,605	123.619	0,600

Fonte: ABRELPE (2016)

Pode-se observar por meio da tabela um de volume total de 123.619 t/dia em 2016 coletados nas regiões de todo o país, um percentual de aproximadamente 5% a mais se comparado ao ano de 2013 que foram lançados no meio ambiente, sem a destinação ambientalmente adequada.

Diante deste cenário, em 2002, foi instaurada a Resolução 307 do CONAMA, que trata da gestão dos resíduos da construção civil e, de acordo com Silva (2007), esta medida nasceu da urgente necessidade de sanar problemas oriundos da

imensa geração dos RCD e conseqüentes impactos ambientais, sociais e econômicos. O objetivo central da Resolução é estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, norteando as ações de maneira a minimizar os impactos causados ao meio ambiente.

Ficou estabelecido pelo art. 8º da Resolução do CONAMA 448/2012, que os grandes geradores deverão elaborar e implementar o Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, tendo como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

Para tanto, a Resolução 307/2002 do CONAMA define como sendo os resíduos da construção civil aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, bem como, oriundo da preparação e da escavação de terrenos, tais como blocos cerâmicos, concreto em geral, tijolos, solos, rochas, metais, tintas, madeiras e compensados, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, etc.

Ainda, a Resolução 307/2002 e sucessivas Resoluções do CONAMA nº. 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015 os classificam e os destinam como:

a) **Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de reservação de material para usos futuros;

I. de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;

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

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

b) **Classe B:** resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (NR);

c) **Classe C:** são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação.

d) **Classe D:** são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Pode-se, ainda, ressaltar outras Normas, Leis Federais, Estaduais e Municipais, Decretos, e Políticas pública para gestão dos resíduos da construção civil, tais como ABNT NBR 15.112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos; ABNT NBR 15.113:2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes; ABNT NBR 15.114:2004 – Resíduos sólidos da construção civil; Lei Federal nº. 12.305/2010 Política nacional de resíduos Sólidos. No entanto, para esta pesquisa restringir-se-á ao atendimento da Resolução do CONAMA 307/2002 e suas respectivas alterações.

A má gestão e o gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil de maneira inadequada, acaba por acarretar diversos impactos negativo, que segundo Pinto (1999) são:

1. Impactos ambientais: refere-se à ocupação das áreas naturais em baixadas, fundos de vales, terrenos baldios, obstrução de rios e córregos afetando a drenagem superficial das águas;

2. Impactos sanitários: ambiente propício para a proliferação de vetores, que exercem efeito insalubre sobre o saneamento local e a saúde humana;

3. Impactos visuais: aspectos visuais da paisagem local ficam totalmente poluídos e comprometidos;

4. Impactos sociais: surgimento de uma classe social de grandes e pequenos gestores e coletores de resíduos da construção civil e demais resíduos sólidos urbanos, portando ausência de noção dos aspectos de preservação sanitária e ambiental; e

5. Impactos econômicos: custos elevados da gestão corretiva dos resíduos da construção civil.

Sendo os resíduos da construção um fator crítico de impactos negativos ao meio ambiente, estão os geradores de RCD's atendendo as diretrizes estabelecida no CONAMA 307/2002 e respectivas alterações, referente as práticas de gestão e gerenciamento de resíduos no canteiro de obras?

Desta maneira, a presente pesquisa tem por objetivo verificar as práticas de sustentabilidade em canteiros de obra na cidade de Maringá/PR por meio do atendimento aos requisitos da Resolução do CONAMA 307/2002 e suas alterações. Para tanto será investigado se é mantido o exercício de redução, reutilização e reciclagem de resíduos nos canteiros de obras, analisando o gerenciamento dos mesmos no canteiro de obras, e posteriormente, para alcance do proposto, comparar os dados obtidos nas obras juntamente às exigências contidas no CONAMA 307/2002 e respectivas alterações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desta pesquisa referente a realização de ações de sustentabilidade em canteiros de obra na cidade de Maringá/PR, através do atendimento da Resolução do CONAMA 307/2002 e suas respectivas alterações na cidade de Maringá/PR, utilizou-se como base a pesquisa e método utilizado por Haber (2016). A autora realizou um estudo de caso em gestão da sustentabilidade na construção civil em quatro obras públicas do setor de transportes com o objetivo de avaliar as medidas adotadas para gestão de sustentabilidade na construção civil em São Paulo. Como resultado ela verificou que todas as empresas pesquisadas possuem algum tipo de prática que busca a prevenção e/ou minimização do consumo de recursos e, práticas de reutilização e reciclagem de resíduos. A autora constatou também que a reciclagem de materiais nas obras pesquisadas é realizada por ser uma exigência do cliente, uma vez que gera gastos financeiros às empresas.

Para alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, primeiramente foi realizado levantamento bibliográfico através de dissertações, teses e artigos possibilitando, desta maneira, a realização do referencial teórico, o que proporcionou um maior entendimento sobre o tema.

Para o diagnóstico de verificação, de caráter quantitativo e qualitativo, referente as práticas sustentáveis nos canteiros de obras, foi composto por um estudo em quatro obras de edificação, de Construtoras distintas, certificadas no Nível A do PBQP-h, denominadas Canteiro de Obras A, B, C e D. Aplicou-se um questionário com itens de atendimento da Resolução do CONAMA 307/2002 e respectivas alterações, bem como para verificação de planejamento de redução, reutilização e reciclagem dos resíduos da construção civil gerados na obra. Porém, o estudo de caso se deu através do Canteiro de Obras A, local onde foi realizada visita na obra, registros fotográficos e verificação de documentos, promovendo a compreensão de toda a gestão e gerenciamento realizado no canteiro de obras em busca de minimizar a geração de resíduos, agregando práticas consideradas sustentáveis, o que auxiliou e permitiu averiguar os procedimentos e técnicas empregadas para reduzir, reutilizar e reciclar os resíduos gerados.

3. RESULTADOS

Nesta pesquisa foi verificado o atendimento da Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e respectivas alterações em quatro canteiro de obras denominados A, B, C e D, bem como o planejamento na realização da minimização de geração de resíduos no canteiro de obras.

Das quatro obras pré-selecionadas para a pesquisa, selecionou-se o canteiro de obras A como estudo de caso. Esta obra trata-se de uma edificação executada em alvenaria estrutural. Terá uma área construída de 3918,92 m², composta por sete pavimentos, com sessenta e quatro apartamentos. A obra foi iniciada em 01/2016 e sua conclusão previsto para 10/2018.

Neste canteiro de obras A, verificou-se o atendimento total a todas as questões abordadas, conforme segue:

- 1) Foi apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Obra (PGRSCC), elaborado pelos profissionais de nível superior habilitados, juntamente com a Anotação de Responsabilidade Técnica – ART recolhida, em acordo com Resolução CONAMA nº358 Art. 5º. Este por sua vez, determina a classificação, caracterização, minimização, reutilização e reciclagem, o processo de triagem e segregação, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada dos RCCs da obra.
- 2) O responsável pela elaboração do PGRSCC foi o Engenheiro residente, já sua implantação e gerenciamento é realizada pela Coordenadora da Qualidade e Apontador da Obra.
- 3) É realizado treinamentos de conscientização do PGRSCC e do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-h). Por meio do Plano de Qualidade da Obra – PQO, observou-se a metodologia e a periodicidade dos treinamentos, os quais são realizados quando o colaborador/ empreiteiro iniciam seus serviços no canteiro, conforme Figura 1:



Figura 1. Treinamento PBQP-h e PGRSCC. **Fonte:** Pasta da Obra A

- 4) De acordo com Plano de Qualidade da Obra o treinamento é realizado semestralmente, ou quando se fizer necessário.
- 5) Conforme visitas no canteiro de obras, foi possível verificar a compreensão dos colaboradores e empreiteiros através da organização no canteiro de obras, segregação e armazenamento temporário adequado tanto no DIR (Depósito Interno de Resíduos), quanto na caçamba estacionária.
- 6) Constatou-se que os resíduos gerados na obra são armazenados temporariamente no Depósito Interno de Resíduos (DIR), e na caçamba estacionária, conforme suas classes. Os

resíduos são segregados na fonte, ou seja, enquanto se executa o serviço. Ao final do dia são colocados em carriolas e levados até a caçamba estacionária. As caçambas, por sua vez, são coletadas por uma empresa, com devido licenciamento para a realização deste serviço. Os resíduos da classe A são levados às pedreiras, aptas ambientalmente, para receber estes resíduos em Maringá/PR. Segundo informações obtidas pela Pedreira, receptora destes resíduos Classe A, utilizam estes resíduos para reconstituição dos locais onde são retiradas as britas. A descrição discurrida se enfatiza nas figuras 2, 3 e 4:



Figura 2. Segregação de resíduos de RCC. **Fonte:** Autor.



Figura 3. Armazenamento temporário. **Fonte:** Autor



Figura 4. Coleta e transporte de RCC. **Fonte:** Autor.

Para Classe B, papel e papelão de embalagens de cimento, verificou-se o armazenamento temporária no DIR, e quando acumulado uma certa quantidade a própria Construtora realiza o transporte para outra empresa que realiza o trabalho de transformar o material em pequenos fardos triturados e revendido para indústria de

reciclagem. Da mesma forma ocorre com as sobras de vergalhões. Já madeiras e compensados que não davam para ser reutilizados eram levados pela Construtora para curtumes, que utilizavam para queima nas caldeiras. Plásticos eram coletados pela Prefeitura de Maringá. Os materiais Classe D, armazenados e devolvidos para própria indústria que os vendeu, praticando, assim, a logística reversa.

O responsável explicou que é realizado uma caixa para obra com a venda de materiais que são levados para reciclagem, tal como o papel, papelão e ferro. Este valor é revertido em benefício para os trabalhadores da obra. O Depósito Interno de resíduos está demonstrado na Figura 05:



Figura 5. Abrigo interno de resíduos. **Fonte:** Autor

- 7) Para transporte da Classe A foi apresentada a licença da empresa de caçamba, porém a classe B não, visto que a própria Construtora realiza este transporte. Para armazenamento temporário e final foram apresentadas as licenças ambientais.
 - 8) Para a redução de desperdício de materiais no recebimento e armazenamento foi apresentada a Tabela e Plano De Controle Tecnológico De Materiais Controlados - PEO 04, pela qual se determina quando da chegada do material na obra os lotes para inspeção, a forma de verificação do material para recebimento, os critérios de aceitação do material, bem como a forma de manuseio e armazenamento do material no canteiro de obras.
 - 9) Para execução dos serviços, o Manual de Instrução de Trabalho - MIT, elaborado com base em Normas Regulamentadoras, instrui de forma metodológica a maneira correta da execução do serviço, bem como os critérios de aceitação e o desvio padrão de cada tipo de serviço, para que não haja erro e posterior retrabalho. Outra ferramenta usada para auxílio é Diário de Obras, onde é sinalizado o serviço executado durante o dia, bem como sua aprovação ou não.
 - 10) Identificou-se no PGRSCC da obra uma tabela demonstrando uma estimativa de geração de resíduos para cada etapa da obra, bem como o reaproveitamento do material, como por exemplo as tábuas, madeiras e compensados usados para confeccionar as formas das lajes, foram reutilizadas, em sua maioria, da primeira laje até a laje da cobertura. As tábuas utilizadas na laje foram reaproveitadas para confeccionar cavaletes para uso interno na obra. Outro exemplo é a argamassa de reboco interno, na proximidade da parede, o piso era coberto com sobras de compensados para que a argamassa que caísse no chão fosse reaproveitada.
 - 11) Apresentou-se uma tabela de monitoramento mensal, pela qual foi determinado uma meta em m³ de resíduos gerados na obra por mês.
 - 12) O limite de geração de resíduos é de 2 m³/mês.
 - 13) Foi explicado que se por algum motivo meta limite de geração tenha sido superada será realizado a rastreabilidade do que pode ter ocorrido e realiza-se uma medida corretiva.
 - 14) Esclareceu-se que a prevenção para que isso não ocorra se dá através do SGQ e treinamentos de conscientização.
 - 15) A Coordenadora da Qualidade explicou que com base na geração de resíduos de uma obra recentemente terminada em alvenaria estrutural, será possível comparar com esta obra que está sendo executada, visto que possuem o mesmo método construtivo, para que na próxima obra em possa ser diminuída a quantidade de resíduos anteriormente estabelecida como limite. De acordo com acompanhamentos realizados até esta etapa em execução estima-se que será possível reduzir a meta limite em 25%, ou seja, 0,5 m³ a menos por mês. Da mesma maneira para o consumo de água e de energia elétrica. Para água estima-se uma redução de 4,5m³, visto que o limite estabelecido é de 9 m³ por mês, uma redução de 50% da meta anteriormente estabelecida. Já para energia elétrica uma redução de 25 KW/h de energia consumida, uma vez que o limite de consumo é de 50 KW/h por mês, também reduzido em 50%.
- Por meio das visitas na obra e conversas com a Coordenadora da Qualidade, foi possível constatar outras práticas consideradas sustentáveis no canteiro de obras. São elas:
- ✓ Utilização de torneiras de fechamento automático nas pias do banheiro
 - ✓ Uso de telhas translúcida no almoxarifado
 - ✓ Preservação de árvores presentes no terreno antes da implantação da obra;
 - ✓ Utilização de escoras e guarda corpo periférico de metal;
 - ✓ Incentivo a adoções de hábitos sustentáveis.

4. DISCUSSÃO

No intuito de verificar o atendimento da Resolução do CONAMA e respectivas alterações, bem como o planejamento voltado a redução,

reutilização e reciclagem de RCCs nas quatro obras estudadas, foi aplicado um questionário para os canteiros de obras denominados B, C e D, conforme a tabela 2:

Tabela 2. Questões para verificação do atendimento ao CONAMA 307/2002, respectivas alterações e planejamento para minimização de geração de RCC's.

	QUESTÕES PARA VERIFICAÇÃO	OBRA B		OBRA C		OBRA D	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1	Para esta obra, foi elaborado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil (PGRSCC)?	X		X		X	
2	O responsável pela elaboração do PGRSCC tem nível superior, é habilitado para elaboração e emitiu o atestado de responsabilidade técnica - ART	X		X		X	
3	É realizado treinamento de conscientização sobre o PGRSCC para com os trabalhadores do canteiro de obras (funcionários e empreiteiros)?	X		X		X	
4	É mantido uma periodicidade para o treinamento?	X		X		X	
5	É possível verificar a compreensão referente ao gerenciamento de resíduos no dia-a-dia da obra pelos trabalhadores?	X		X		X	
6	É realizado a segregação e o armazenamento temporário dos resíduos gerados na obra (Classe A, B, C e D) quando aplicável conforme etapa da obra?	X		X		X	
7	A coleta, transporte e a destinação destes resíduos (Classe A, B, C e D) é feita por empresas com licença ambiental?	X		X		X	
8	Existe no canteiro de obras, um plano que vise a redução de desperdício de materiais no recebimento e armazenamento dos mesmos?	X		X		X	
9	E na execução dos serviços, há um planejamento para redução de desperdício?	X		X		X	
10	Existe no canteiro de obras, um plano que vise a reutilização e reciclagem dos resíduos gerados (Classe A, B, C e D) quando aplicável conforme etapa da obra?	X		X		X	
11	É monitorado a geração de resíduos na obra?	X		X		X	
12	Referente ao monitoramento, há uma quantidade limite para geração de resíduos na obra?		X	X		X	
13	Por ventura esta meta seja superada por algum motivo, é realizada alguma medida corretiva eliminando a causa.		X	X		X	
14	Ou ainda, existe alguma medida preventiva para que isso não ocorra?	X		X		X	
15	Existe algum estudo para diminuir a quantidade de resíduos em outras obras?		X	X			X

Fonte: os Autores

Desta maneira pode-se observar que o canteiro de obra B atende a 80% das questões levantadas referente ao atendimento do CONAMA 307/2002 e respectivas alterações, no entanto, não há planejamento para minimizar a quantidade de resíduos gerados na obra, uma vez que o responsável pela gestão do PGRSCC explicou que existe um monitoramento mensal, porém, não foi determinado um valor máximo ou mínimo de geração de resíduos. Nem tão pouco um estudo a ser realizado para minimização do mesmo. A quantidade de RCCs gerados foi de 30 m³ em 12 meses de obra, uma média de 2,5 m³ por mês. A edificação está sendo executada em paredes de concreto com uma área de 21.000 m² de construção.

O canteiro de obras C atende a todas as questões levantadas. A Construtora não revelou a quantidade de resíduos gerada durante a execução da obra. A edificação está sendo executada em concreto armado com uma área de 6.411,62 m² de construção.

Já o canteiro de obras D, não atende somente a questão 15, referente ao estudo de diminuição da quantidade de resíduos para obras futuras. Durante a execução da obra houve uma geração de 900m³, num período de 36 meses de execução da obra, em média 25 m³ por mês. A obra foi executada em concreto armado, com uma área de 11.255,14 m² de construção.

5. CONCLUSÃO

A presente pesquisa objetivou a verificação de práticas sustentáveis em quatro canteiro de obras em Maringá/PR por meio do atendimento a Resolução do CONAMA 307/2002 e respectivas alterações, bem como o planejamento em busca da redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados tanto no canteiro de obras em execução, quanto para projetos futuros.

Por meio do estudo de caso no canteiro de obras A e, dos questionários respondidos pelos canteiros B, C e D foi possível constatar o atendimento das obras a Resolução do CONAMA 307/2002 e respectivas alterações. Em todos os canteiros estudados há o Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, elaborado e implantado, contendo as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação ambientalmente adequada.

Foi possível observar nas respostas obtidas a prática de não geração, redução, reutilização, para daí então levar os resíduos gerados para reciclagem ou tratamento e disposição final ambientalmente adequada.

Somente dois canteiros possuem a preocupação em estudar a possibilidade de diminuir a quantidade de resíduos gerados, conforme apresentado no canteiro de obras A o que poderá contribuir de maneira ambiental e econômica.

Sendo assim, em concordância com a Resolução do CONAMA 307/2002 e alterações, é necessário que os grandes geradores tenham de forma prioritária a não geração, de forma secundária a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A pesquisa realizada não esgota o assunto, visto que foram analisadas somente quatro amostras, mas que se pretendia identificar, analisar, comparar e apresentar as práticas sustentáveis realizadas pelas empresas construtoras nos canteiros de obras, procurando, de certa maneira, incentivar o desenvolvimento de outros estudos que venham a contribuir na melhoria continua da sustentabilidade nos canteiros de obras da construção civil.

REFERÊNCIAS

- [1] Haber PC. Gestão da sustentabilidade na construção civil: um estudo de múltiplos casos em obras públicas do setor de transportes. 2016.
- [2] Leite C. Cidades sustentáveis, cidades inteligentes: Desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Porto Alegre: Bokman, 2012.
- [3] John VM. Aproveitamento de resíduos sólidos como materiais de construção. IN: Carneiro AP, Cassa JCS, Brum IAS. Reciclagem de entulho para a produção de materiais de construção–Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA, 2001.
- [4] Figuerêdo P. Construção civil representa 6,2% do PIB Brasil. Distrito Federal: Sinduscon-DF, 2017. Disponível em: <https://www.sistemafibra.org.br/fibra/sala-de-imprensa/noticias/1315-construcao-civil-representa-6-2-do-pib-brasil.html>. Acesso em: 11 jul.2017.
- [5] Schneider DM. Deposições Irregulares de Resíduos da Construção Civil na Cidade de São Paulo – Dissertação Mestrado. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, Saúde Ambiental, 2003.
- [6] Pinto TP. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999.
- [7] Monteiro JHP, [et al.]; Manual de Gerenciamento Integrado de
- [8] resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- [9] Abrelpe. Panorama dos resíduos no Brasil 2016. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>. Acesso em: 15/06/2018.
- [10] Silva AFF. Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Acordo com a Resolução CONAMA n° 307/02 – Estudo de Caso para um Conjunto de Obras de Pequeno Porte, 2007.
- [11] Conselho Nacional Do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução n° 448, de 18 de janeiro de 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672>. Acesso em 05 Abr.2018.
- [12] Conselho Nacional Do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 06 Abr. 2018.
- [13] Conselho Nacional Do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n° 348, de 16 de agosto de 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 06 Abr.2018.
- [14] Conselho Nacional Do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução n° 431, de 24 de maio de 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=649>. Acesso em 05 Abr.2018.
- [15] Conselho Nacional Do Meio Ambiente-CONAMA. Resolução n° 469, de 29 de julho de 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=714>. Acesso em 05 Abr.2018.