

A importância da adequada separação de resíduos sólidos na construção civil

Rodrigo Vielmo Moura (ULBRA) rodrigovm_sd@hotmail.com
Maiara Baldissarelli (ULBRA) maiarabaldissarelli@gmail.com
Jamile Pereira da Silva (ULBRA) jamips1@gmail.com
Diego Willian Nascimento Machado (ULBRA) diegowillnasmac@gmail.com
Mario Fernando de Mello (ULBRA) mariofernandomello@yahoo.com.br

Resumo:

Os impactos ambientais causados pelo armazenamento incorreto dos resíduos sólidos são vários e podem comprometer os recursos naturais, assim como a sobrevivência humana. O objetivo deste artigo é a compreensão da importância da separação de resíduos sólidos na construção civil, pois com uma gestão de qualidade pode-se evitar custos, desperdício de materiais e principalmente diminuir o impacto ambiental do planeta. O presente estudo foi dividido em três etapas. A primeira consistiu em um entendimento das leis e decretos do Brasil e da cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul; a segunda numa revisão bibliográfica envolvendo o tema; e, na última etapa procederam-se algumas inspeções visuais em três obras a fim de analisar a produção e armazenamento dos resíduos gerados na construção civil. Através de uma visita numa empresa especializada em coleta e reciclagem de resíduos sólidos, conseguiu-se acompanhar e compreender todos os processos que a empresa se responsabiliza, como as demolições, coleta de entulho, reciclagem da madeira, gesso e ferro. Durante inspeções visuais feitas em obras, com o objetivo de observar e avaliar se estão sendo seguidos as resoluções e os decretos de lei, sobre os resíduos sólidos da construção civil. As obras, em sua grande maioria, apresentaram bons resultados, uma vez que utilizavam as resoluções e decretos previstos em quase todas as etapas dos resíduos das obras, somente em alguns casos observou-se irregularidades.

Palavras chave: Impacto ambiental, Resíduos Sólidos na Construção Civil, Leis e decretos, Gestão de Resíduos.

The importance of adequate separation of solid waste in civil construction

Abstract

The environmental impacts caused by improper storage of solid waste are several and can compromise the natural resources as well as human survival. The aim of this article is the full understanding of the importance of the solid waste separation in the construction, because with quality management it can avoid costs, material waste and, mainly, reduce the environmental impact on the planet. This study was divided into three stages. The first consisted in an understanding of the laws and decrees of the Brazil and of the city of Santa Maria, Rio Grande do Sul; the second in a literature review involving the subject; and in the last stage it was proceeded some visual inspections in three construction works in order to analyze the waste production and storage of in construction. By visiting a specialized company in solid waste collection and recycling, we can follow and understand all the processes that the company is liable as the demolition, debris collection, recycling wood, plaster and iron. During visual inspections made in the construction works, we had the objective to observe and assess whether they are being followed resolutions and edicts of the law about the solid waste construction. The construction works, mostly, had good results, because they were using the resolutions and decrees

foreseen in almost all stages of waste from the construction works, only in some cases we observed irregularities.

Key-words: Environmental Impact, Solid Waste in the Construction, laws and decrees, Waste Management

1. Introdução

Entre os diversos setores da indústria, a construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos, superando até mesmo a geração de resíduos domiciliares por habitante. Segundo John (2010) a porcentagem de resíduos da construção civil varia entre 40% e 70% do total de resíduos sólidos de cidades de médio e grande porte.

Conforme John (2010) a preocupação em diminuir a geração de resíduos, e consequentemente as perdas, deve começar na concepção do empreendimento, seguido pela execução e utilização de produtos que geram resíduos. A importância de ter uma preocupação com a diminuição de resíduos está diretamente ligada ao meio ambiente, como também à sustentabilidade. A geração desenfreada de resíduos sólidos sem conscientização acarreta em grandes impactos ambientais, afetando bastante as gerações futuras. Além disso, Assis (2012) apresenta a reciclagem dos resíduos sólidos como uma solução viável para resolver os problemas dos resíduos dos pontos de vista econômico, ambiental e social, contribuindo para a sustentabilidade do setor da Construção Civil.

A Resolução 307 do CONAMA exige dos geradores de resíduos sólidos uma proposta para gestão dos resíduos, gerenciar a quantidade de resíduos gerados visando a sua diminuição é um grande desafio, uma vez que o seu número hoje é muito grande. Segundo Jadovski (2008), poucas são as iniciativas praticadas e implantadas no país que visam a reciclagem como forma de aproveitar os resíduos da construção civil e diminuir a quantidade direcionada para os aterros sanitários e locais inadequados.

Sendo assim, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a separação e a organização do armazenamento dos resíduos sólidos da construção civil em obras localizadas na cidade de Santa Maria-RS, dentro das resoluções do CONAMA e os decretos de lei da cidade.

2. Referencial teórico

Neste capítulo serão descritos os principais conceitos estudados relacionados aos resíduos sólidos da construção civil, com objetivo de compreender melhor o assunto com estudos já existentes.

2.1 Resíduos Sólidos na Construção Civil

A construção civil é um setor da economia formado por uma enorme quantidade de atividades, com isso gera uma grande quantidade de empregos. Entretanto, constitui uma atividade desanimadora que é a geração de impactos ambientais com os resíduos que concebe. Conforme John (2010), os resíduos da construção civil são definidos como entulhos e tecnicamente são determinados como todo resíduo de material usado na realização de etapas de obras em atividades de construção civil, podendo ser provenientes de obras de infraestrutura, demolições, reformas, restaurações, reparos, etc.

Segundo Jadovski (2008) a composição dos resíduos da construção civil brasileira gerados em uma obra é, basicamente, constituída por argamassa, concreto e blocos de concreto, além de madeiras, plásticos, papel e papelão. Entretanto, também podem ser gerados resíduos classificados como perigosos e não inertes. Os resíduos perigosos apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente em função das suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. Resíduos não inertes não apresentam

riscos, são basicamente resíduos domésticos. Na figura 1 há uma porcentagem de cada tipo de resíduo que é gerado em maiores quantidades na construção civil.

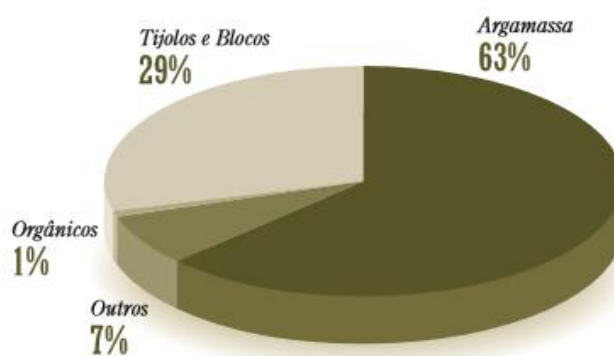


Figura 1- Porcentagem de tipos de resíduos
Fonte: Blumenschein, 2004

Segundo Blumenschein (2004) os resíduos sólidos provenientes de canteiros de obras, particularmente os resíduos classe A e classe B de acordo com a resolução 307 do Conama são os resíduos que são possíveis de serem absorvidos pelos processos de reciclagem.

2.2 Gestão de Resíduos da Construção Civil

Segundo Costa (2010), a falta de gerenciamento adequado dos resíduos de construção e demolição acarreta sua disposição indevida, sendo que muitas vezes eles são jogados em terrenos baldios, em beiras de estradas, córregos e, quando dispostos em lixões e aterros, pelo seu alto volume, acabam por saturar rapidamente a capacidade do local.

Na concepção de um projeto, deve ser pensado o sistema que será utilizado para a execução da obra, como a possibilidade do cliente optar pelo acabamento de seus produtos à seu gosto, evitando “quebradeiras” e rasgos desnecessários, buscando uma menor taxa gerada de resíduos sólidos. Mas para isso, é necessário que se tenha uma mão-de-obra qualificada pois a qualidade deste serviço oferecido pode potencializar ou minimizar a geração de resíduos em canteiros de obras.

Conforme Donat (2008) o governo brasileiro criou uma série de medidas como uma tentativa de amenizar a situação decorrente dos grandes volumes de entulhos.

2.3 Conselho Nacional do Meio Ambiente - Conama

Conama é o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, criado pela Política Nacional do Meio Ambiente. Ele não é um lugar físico, mas sim um ambiente vivido por reuniões como as Câmaras Técnicas, Grupos de Trabalho e as Plenárias, as quais se reúnem os Conselheiros.

O Conselho pode produzir diversos atos, sendo que seu principal e mais conhecido instrumento são as suas Resoluções. Por meio desses dispositivos são estabelecidas normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais. O processo se inicia mediante proposta de seus Conselheiros, que segue para ser analisado pelo Ministério do Meio Ambiente –MMA e entidades vinculadas (Ibama, SFB, ANA e ICMBio), no que couber, e segue de acordo com a estrutura de trabalho pré-determinada por seu Regimento Interno.

As principais competências da Conama são: estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; determinar a necessidade de realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados; decisão, em última instância administrativa, sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA; estabelecer normas e padrões nacionais de controle da poluição causada por veículos automotores, aeronaves e embarcações; estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos; e a deliberação, sob a forma de resoluções, proposições, recomendações e moções, que visam cumprir os objetivos da Política Nacional de Meio Ambiente.

2.3.1 Resolução 307 Conama

A resolução estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Portanto, para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

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;

II - Geradores: são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução;

III - Transportadores: são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;

IV - Agregado reciclado: é o material granular proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;

V - Gerenciamento de resíduos: é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

VI - Reutilização: é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;

VII - Reciclagem: é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;

VIII - Beneficiamento: é o ato de submeter um resíduo à operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;

IX - Aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros: é a área tecnicamente adequada onde serão empregadas técnicas de destinação de resíduos da construção civil classe A no solo, visando a reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente e devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

X - Área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT): área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos a saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

XI - Gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010; (nova redação dada pela Resolução 448/12)

XII - Gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável. (nova redação dada pela Resolução 448/12)

Além disso os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil serão elaborados e implementados pelos grandes geradores e terão como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

2.4 Decreto 146/2009PIGRCC

Esse decreto aprova o Plano Integrado de Gerenciamento dos resíduos da construção civil de Santa Maria, estabelecendo diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão sustentável dos resíduos da construção civil gerados no município.

No Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Santa Maria (PIGRCC/SM) os resíduos devem ser, preferencialmente, segregados na origem e transportados de forma diferenciada para o reaproveitamento, tratamento ou destino final. Com o plano de gestão implantado, os resíduos da construção civil serão encaminhados a locais onde possam ser dispostos de forma adequada, evitando, assim, que estes materiais sejam descartados em locais impróprios no município ou encaminhados para os aterros sanitários.

Gerador é responsável pelo gerenciamento dos seus resíduos, segregando, preferencialmente, na origem, utilizando transporte licenciado e adequado e realizando a disposição final em locais devidamente licenciados pelo município. O pequeno gerador, abrangido pelo Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, terá facultado o transporte de pequenos volumes, até 3,5 m³ por obra, em veículos próprios ou terceirizados, não licenciados encaminhando os resíduos para as áreas licenciadas pelo município. O transportador de resíduos da construção civil é diretamente responsável pela correta operação, obrigando-se ao licenciamento de sua atividade. Os operadores, públicos ou privados, das áreas de recebimentos de resíduos da construção civil, são responsáveis pela utilização e disposição dos mesmos nas áreas licenciadas, assim, como, pelos danos ambientais que por ventura derem causa. Fica facultado ao gerador, independente do porte, a doação ou venda dos resíduos classe A que possam ser reutilizados (tijolos, telhas, pisos), bem como resíduos classe B (madeira, papel, papelão, e outros.). Na figura 2 está descrito como é estabelecida a classificação dos grupo de resíduos.

Classificação	Tipologia
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: solos provenientes de terraplanagem, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto, peças pré moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios);
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e <u>gesso</u> ;
Classe C	São os resíduos para os quais <u>não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis</u> que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como: manta asfáltica e lâ de vidro;
Classe D	São resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos, reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e materiais que contenham amianto;

Figura 2- Tabela de classificação dos resíduos
Fonte: GR2 Resíduos, 2016.

2.5 Plano nacional de resíduos sólidos

A Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bastante atual e contém instrumentos importantes para permitir o avanço necessário ao País no enfrentamento dos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos.

Prevê a prevenção e a redução na geração de resíduos, tendo como proposta a prática de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de instrumentos para propiciar o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reaproveitado) e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: dos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na Logística Reversa dos resíduos e embalagens pós-consumo e pós-consumo.

Cria metas importantes que irão contribuir para a eliminação dos lixões e institui instrumentos de planejamento nos níveis nacional, estadual, micro regional, intermunicipal e metropolitano e municipal; além de impor que os particulares elaborem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva.

Além disso, os instrumentos da PNRS ajudaram o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que foi alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015.

2.6 Sustentabilidade

A sustentabilidade pode ser descrita como o modo que o ser humano se relaciona com o mundo, preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais. Nesse conceito é preciso respeitar o ser humano, para que este possa respeitar a natureza.

A construção é um dos maiores responsáveis pela geração de resíduos sólidos. Dados levantados por Schneider (2004) sobre a geração dos resíduos da construção civil mostram que essa questão é mundialmente reconhecida. O processo de controle desses resíduos deveria ser um dos quesitos principais de debate nas empresas, evitando custos, desperdício de materiais para a sustentabilidade do planeta. Os sistemas construtivos como steel frame, wood frame e alvenaria estrutural estão entre os que geram menos resíduos na construção civil, pois são sistemas que visam a sustentabilidade e racionalidade, porém dificilmente as empresas terão uma taxa mínima de resíduos sólidos. Segundo Thomaz (2001) tudo isso está relacionado à eficiência da forma de construir. Visando esse desperdício de materiais que se torna incômodo, pode ser transformado numa redução de custos, por meio da venda desses resíduos para empresas de reciclagem especializadas.

O principal destino dos resíduos sólidos da construção civil deve ser pensado de forma que se tenha o total controle e conhecimento do início ao término no canteiro de obras, gerenciados pelas etapas de manuseio, armazenamento, coleta, transporte, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final.

3. Metodologia

Quanto aos objetivos esta pesquisa é do tipo exploratória que segundo Gil (2008) proporciona maior familiaridade com o problema ao mesmo tempo em que pode explicitá-lo. É também uma pesquisa explicativa, pois identifica fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Ainda segundo Gil (2008), este tipo de pesquisa aprofunda o conhecimento da realidade porque explica a razão e o porquê das coisas.

O presente estudo foi dividido em três etapas. A primeira consistiu em um entendimento nas leis e decretos do Brasil e da cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, a segunda numa revisão bibliográfica envolvendo o tema. Na terceira etapa procedeu-se algumas inspeções visuais em três obras à fim de analisar a produção e armazenamento dos resíduos gerados na construção civil. O estudo foi realizado durante os meses de Julho, Agosto e Setembro de 2016.

4. Resultados

4.1 Visita em empresa especializada em resíduos sólidos, na cidade de Santa Maria no Rio Grande do Sul

Através de uma visita numa empresa especializada em coleta e reciclagem de resíduos sólidos na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, conseguimos acompanhar e compreender todos os processos que a empresa se responsabiliza como as demolições, coleta de entulho, reciclagem da madeira, gesso e ferro. Nesta empresa a preservação e sustentabilidade do meio ambiente é o ponto chave, oferecendo serviços que minimizam os impactos da construção civil no meio ambiente.

Dentro dos métodos de reciclagem da empresa está a transformação da madeira em cavacos de alta qualidade, utilizando como combustíveis em caldeiras e fornalhas de indústrias, ou ainda a madeira pode ser reutilizada na obra se não estiver suja e danificada. No caso do gesso, a coleta seletiva melhora a qualidade do resíduo a ser enviado para a reciclagem, tornando-a mais fácil, sendo limpo pode ser utilizado novamente na cadeia produtiva.

Pode-se observar também que o ferro é separado dentro do entulho e enviado numa caçamba para siderúrgica, onde é reutilizado, contemplando assim os princípios da sustentabilidade como geração de economia e proteção ambiental. As demolições estão entre o processo com mais preocupação enfrentado pela empresa especializada em reciclagem, pois gera uma grande quantidade de resíduos da construção civil com a demolição resultando em grandes transtornos para população e o meio ambiente.

4.2 Visita em obras localizadas na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul

Durante inspeções visuais feitas em obras localizadas na cidade de Santa Maria, Rio Grande do Sul, tivemos o objetivo de observar e avaliar se estão sendo seguidos as resoluções e os decretos de lei, citados anteriormente, sobre os resíduos sólidos da construção civil.

As obras, em sua grande maioria, apresentaram bons resultados, uma vez que utilizavam as resoluções e decretos previstos. Nas etapas visualizadas, em casos específicos foram observadas irregularidades.

Nas figuras 3 e 4, pode-se observar, na primeira imagem estão dispostos diversos tipos de resíduos juntos, tornando impossível realizar uma reciclagem deste material, na segunda imagem observa-se também a irregularidade da disposição dos blocos, tornando-os sem utilidades futuras na obra.



Figura 3 - Acondicionamento irregular de diversos resíduos
Fonte: Autores



Figura 4 - Acondicionamento irregular de blocos de concreto celular
Fonte: Autores

Na figura 5 percebe-se que o acondicionamento dos resíduos está executado de forma correta. Há a colocação em cima de estribos e também existe uma separação por categorias de resíduos. Desta forma, neste caso, houve o cuidado para seguir o que determina a legislação.



Figura 5 - Acondicionamento dos estribos
Fonte: Autores

Na figura 6 está demonstrado o acondicionamento de madeiras utilizadas para escoras de andaimes ou de outra atividade na obra. Percebe-se, também, a separação por categorias uma vez que as mesmas são de tamanhos e utilizações diferentes.



Figura 6 - Acondicionamento das madeiras de escoras
Fonte: Autores

5. Considerações Finais

Ao término da elaboração deste trabalho, conforme pesquisas coletadas e inspeções visuais feitas, conclui-se que a separação adequada dos resíduos sólidos na construção civil é de inteira importância em todas as etapas de uma obra.

As inspeções feitas buscavam analisar se estava acontecendo a adequada separação de resíduos na construção civil, e se as resoluções do CONAMA e decretos de lei de resíduos estavam sendo seguidos. Foi apresentado que a grande maioria dos resíduos das obras visitadas não estavam sendo separados corretamente. Os resíduos que não estavam armazenados corretamente, como no caso onde foram colocados vários tipos de resíduos juntos, estes inviabilizaram a reciclagem, acarretando impactos ambientais, afetando não somente os recursos naturais como também a vida humana.

Partindo-se da premissa que o desenvolvimento sustentável implica trabalho consciente, isto é planejamento baseado nas leis de resíduos sólidos, neste caso, é importante que ações estratégicas na área da construção civil sejam concebidas a partir de uma prévia elaboração de diagnóstico, avaliação e análise dos impactos relativos aos resíduos. Neste contexto, tratar adequadamente os resíduos sólidos não pode mais ser negligenciado pelas empresas da construção civil.

Por fim, mesmo considerando que houve limitações no trabalho, acredita-se que o mesmo traz importantes contribuições sobre a redução de resíduos na construção civil. Esta redução é imprescindível, uma vez que com ela os recursos naturais e o meio ambiente em geral sofrerão menos impactos.

Referências

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

BLUMENSCHIN, R. N. *A Sustentabilidade da Cadeia Produtiva da Indústria da Construção*, (Tese de Doutorado). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

CONAMA - Resolução 307, de 5 de julho de 2002; Disponível em :

< <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307> >. Acesso em 12 Setembro de 2016.

COSTA, N. A. A. *A Reciclagem do Resíduo da Construção e Demolição: Uma Aplicação da Análise Multivariada*. Florianópolis, 2010. 188 p. Tese (Doutorado) -Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, 2010.

DECRETO EXECUTIVO Nº 146, DE 29 DE OUTUBRO DE 2009 Disponível em:

< https://www.santamaria.rs.gov.br/inc/view_doc.php?arquivo_dir=2015&arquivo_nome=doc_20150515-1391.pdf >. Acesso em 18 de Setembro de 2016.

DONAT, L.M.; BECK, M.H.; TOEBE, D. *Diagnóstico de Resíduos de Construção e Demolição do Município de Foz do Iguaçu*. In: I Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis (ELAUS), Passo Fundo, 2008. Anais...Passo Fundo, 2008.

GIL, A.C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GR2 RESÍDUOS. Disponível em: <<http://gr2residuos.com.br/ProdutoseServico>>. Acesso em 12 de Setembro de 2016.

JADOVSKI, I. *Diretrizes Técnicas e Econômicas para Usinas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição*. Porto Alegre, 2008. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia, 2008.

JOHN, V. M. *Reciclagem de resíduos na construção civil – contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento*. São Paulo, 2010. 102p.Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2010.

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010; Disponível em :<

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636> >. Acesso em 12 Setembro de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em : <<http://www.mma.gov.br/>>. Acesso em 12 Setembro de 2016.

MISSIAGGIA, R.R; Dissertação de mestrado: *Gestão de resíduos sólidos industriais*, defendida em 2002 no PPGA/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

SCHNEIDER, D.M.; PHILIPPI, A.JR. *Public management of construction and demolition waste in the city of São Paulo*. Ambiente construído, Porto Alegre, 2004.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA. Disponível em: <<http://www.santamaria.rs.gov.br/>>. Acesso em 12 de Setembro de 2016

THOMAZ, E. *Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção*. São Paulo: Editora Pini, 2001.