Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni - Junho de 2018

GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Diógenes Souza Martins*, Pedro Emilio Amador Salomão**, Paulo Henrique Vieira de Carvalho***, Luiza Gonçalves Cangussú Salomão****.

Resumo

Este estudo tem a finalidade de demonstrar a importância da gestão de resíduos sólidos da Construção Civil, apresentar os principais impactos causados ao meio ambiente devido à geração de resíduos da construção civil e expor como a gestão de resíduos sólidos contribui para a diminuição dos impactos causados na natureza pela construção civil. A construção civil é responsável pela geração de impactos ambientais e sociais de grande impacto, pois nos moldes como é conduzida, encontra-se como grande geradora de resíduos sólidos. A realização da pesquisa foi feita através da efetivação da revisão bibliográfica em autores que já pesquisaram sobre o tema. Ao final deste trabalho, conclui-se, portanto, que as alternativas de redução das perdas e desperdícios bem como as ações de reciclagem e a reutilização dos materiais, aliadas a uma educação ambiental podem gerir sustentavelmente as obras da construção civil, reduzindo os impactos causados ao meio ambiente.

Palavras - chave: Perdas. Desperdícios. Impactos. Meio Ambiente

Abstract

This study has the purpose of demonstrating the importance of the solid waste management of the Civil Construction, presenting the main impacts caused to the environment due to the generation of construction waste and exposing how solid waste management contribute to the reduction of the impacts caused to nature by the construction industry. The civil construction is responsible for the generation of environmental and social impacts of great impact because in the way it is conducted, it is a great generator of solid waste. The research was carried out by carrying out the bibliographic review in authors who have already discussed and researched the subject. At the end of this work, it is concluded that the alternatives of reduction of losses and waste as well as actions of recycling and reuse of materials, allied to an environmental education can sustainably manage the construction works, reducing the impacts caused to the environment.

Keywords: Losses. Waste. Impacts. Environment

*Acadêmico do 10º período do Curso de Engenharia Civil da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Teófilo Otoni. E-mail: souzadiogenes28@gmail.com

** Químico, Mestre, Professor (a) na Faculdade Presidente Antônio Carlos – Teófilo Otoni. Email: pedroemilioamador@yahoo.com.br

*** Engenheiro Civil, Especialista, Professor (a) na Faculdade Presidente Antônio Carlos – Teófilo Otoni. Email: phveengcarvalho@yahoo.com.br
**** Arquiteta, Especialista, Professor (a) na Faculdade Presidente Antônio Carlos – Teófilo Otoni. Email: luisacangussu.arq@gmail.com

1 Introdução

No panorama atual da economia, em esfera nacional, a construção civil brasileira tem ocupado lugar de destaque, na qual cerca de 15% do PIB brasileiro é oriundo do setor da construção. Isto representa uma evolução grande no setor. (NAGALLI, 2014)

Proporcionalmente a este crescimento da economia e da expansão do setor da construção civil no cenário nacional, há o aumento na produção e geração de Resíduos da Construção Civil – RCC. O setor da construção civil é um dos maiores segmentos responsável pela geração do lixo no Brasil. (NAGALLI, 2014)

O advento do crescimento tecnológico e desenvolvimento industrial em grande escala, juntamente, com o crescimento da população urbana desencadeou um comprometimento com a qualidade de vida dos seres vivos e ao meio ambiente, neste aspecto está inserido o setor da construção civil. (KARPINSK, 2009)

A expansão e o crescimento populacional ocorreram em demasia e sem um planejamento adequado. Em face disso há uma preocupação com as gerações presentes e futuras. Houve um aceleramento das construções nos centros urbanos, de forma intensa e desordenada, no qual não houve cuidado com o solo, com a água, com o ar e com os demais recursos naturais. (KARPINSK, 2009)

A construção civil é responsável pela geração de impactos ambientais e sociais de grande impacto, pois nos moldes como é conduzida, encontra-se como grande geradora de resíduos sólidos. (KARPINSK, 2009)

Concomitante ao crescimento da economia, da geração de resíduos sólidos da construção civil, vislumbra-se um novo cenário de proteção e preservação ao meio ambiente, através da sustentabilidade. Falar em sustentabilidade na construção civil preconiza pensar e agir de maneira ambientalmente correta, de modo a preservar os recursos naturais sem degradar a natureza. (NAGALLI, 2014).

Perante o prisma da sustentabilidade e da implantação das políticas ambientais sobre a correta reutilização, redução, reciclagem e descarte dos resíduos sólidos, tem-se como marco legal a criação da Resolução nº. 307, do Conselho

Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 05 de julho de 2002. Esta referida legislação estabelece responsabilidades e deveres baseados em um sistema de gestão dos resíduos sólidos da construção e demolição – RCD.

A referida Resolução do CONAMA pode ainda ser considerada recente perante aos agravos e degradação ao meio ambiente e representa, portanto, um grande avanço para a Construção Civil e para o Meio Ambiente. Tal resolução prevê em seu artigo nº. 1, o seguinte objetivo: “Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais”. (CONAMA, 2002)

Através deste documento, é possível compreender as mais diversas definições, as classificações, critérios e diretrizes para assuntos gerados, intimamente, envolvidos na geração de resíduos e que contribuem para o impacto ao meio ambiente.

Para fins da Resolução nº. 307, do CONAMA definem-se como 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”. (CONAMA, 2002). Assim, são todos os resíduos produzidos em função dos serviços da construção civil sem qualquer distinção.

Desta forma, os Resíduos da Construção Civil – RCC são todos aqueles materiais oriundos da construção civil, independentemente, do tipo de serviço executado na obra.

Outro importante documento é relativo à Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, instituída através da Lei Federal nº. 12.305 de 02 de agosto de 2010, que estabelece e dispõe sobre os resíduos sólidos. (SILVA FILHO, 2012)

Através da legislação vigente e da necessidade das empresas atuarem em uma perspectiva de sustentabilidade, visando minimizar os impactos gerados ao meio ambiente por intermédio da Construção Civil e a geração de resíduos sólidos, existe, em disposição com as Leis, a Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil e de Demolição – RCD.

Segundo resolução nº. 307 do CONAMA, a gestão de resíduos sólidos deve ocorrer através de um gerenciamento de resíduos, que tem como objetivo a redução, reutilização ou reciclagem dos resíduos e implementações de programas e ações, nas quais as responsabilidades são atribuídas aos envolvidos.

1.1 Revisão de Literatura

Atualmente, o termo lixo é substituído por resíduos sólidos, sendo este último, mais apropriado, pois o termo lixo apresenta a ideia de algo sem utilização e descartável, enquanto o termo resíduo sólido preconiza algo utilizável e que pode ser reaproveitado e reutilizado em outras situações, exercendo funções similares ao produto original.

Os resíduos sólidos são conhecidos no cotidiano das pessoas como lixo. São de origem domiciliar e comercial e são compostos de vários tipos de detritos e dejetos. A NBR 10.004/04 define os resíduos sólidos:

> Resíduos nos estados sólido 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, bom como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. (ABNT, 2004)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos define os resíduos sólidos da seguinte maneira: “material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade”. (BRASIL, 2010). Desta forma, todo material oriundo da atividade humana assim que descartado é considerado um resíduo sólido. Tais resíduos são responsáveis de forma direta ou indireta pela poluição ambiental e também na proliferação e transmissão de muitas doenças.

Oliveira (2003) destaca algumas doenças causadas por esta contaminação através dos resíduos sólidos: “A contaminação do solo, da água, dos animais, dos alimentos e dos manipuladores dos resíduos propicia a disseminação de algumas doenças como diarreia, leptospirose, verminose, cólera, febre tifoide, entre outras”. (OLIVEIRA, 2003, p. 133-134). Além do acometimento de doenças ocorre também o surgimento de animais peçonhentos e a poluição visual.

A poluição através dos resíduos atinge ainda os mares, causando sérios problemas à vida marinha, quando afetam a água doce provocando poluição e destruição das reservas dos ambientes aquáticos.

Segundo a Norma Brasileira (NBR) 10.004 existe uma classificação para os tipos de resíduos sólidos, sendo classificados em: Resíduos Urbanos; Industriais; De serviços de saúde; De aeroportos e portos; Agropecuários; Radioativos; De área de embarque/desembarque de transportes rodoferroviários e os entulhos. (ABNT NBR, 2004).

Segundo a NBR 10.004 os resíduos sólidos são divididos em três classes:

- Classe I - Resíduos Perigosos: maiores riscos à saúde e ao meio ambiente.
- Classe II - Resíduos Não-Inertes: não apresentam perigo, mas não se degradam.
- Classe III - Resíduos Inertes: em contato com água se mantém potável. São em sua maioria recicláveis.

Existe ainda a classificação estabelecida para rejeitos perigosos ou não perigosos. (ABNT NBR, 2004)

Para cada tipo de resíduo sólido há um setor competente, indivíduo ou órgão e se responsabiliza pelo armazenamento e disposição final de tais resíduos. Segundo Oliveira (2003) alguns resíduos merecem maior destaque pelas consequências causadas ao meio ambiente, como os resíduos urbanos que são aqueles produzidos nos centros urbanos.

Basicamente, os resíduos urbanos são aqueles originados, exclusivamente, pela ação humana nos centros urbanos.

Outra classificação dos resíduos que merecem destaque são os entulhos, que são comuns e também se encontram espalhados pelos centros urbanos, com imenso volume de entulho. Segundo Oliveira (2003, p. 135) “o entulho normalmente é composto de material inerte e, pode-se dizer pouco impactante, podendo ser usado na recuperação de áreas alagadas, para aterros ou reaterros”. Ressalta-se que os materiais depositados nos entulhos também podem e devem ser reciclados, com a devida segregação do tipo de materiais.

Outro tipo de resíduo em destaque e com grandes consequências são os resíduos industriais que são aqueles originados através de indústrias e empresas, destacando aqui, o setor da Construção Civil. Os resíduos industriais são classificados de acordo com a intensidade da periculosidade oferecida: em perigosos e não perigosos.

Estes resíduos são responsáveis por grande parte da poluição ambiental, pois é gerado com muita facilidade, o que potencializa um acúmulo exacerbado e em grandes volumes.

Portanto, devem ser adotadas medidas para o tratamento e redução destes resíduos, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, além das grandes ações, medidas simples podem fazer grandes diferenças, como:

- Menor produção de resíduo por indivíduo;
- Adoção de medidas que estimulem para que os resíduos produzidos nas residências sejam doados para os locais que os reciclam;
- E para os aterros sanitários, efetivar para que estes sigam todos os procedimentos de segurança exigidos possuindo inclusive o sistema de drenagem e tratamento adequado para os resíduos ali depositados.

Existem várias formas para destinação dos resíduos sólidos, como nas situações mencionadas a seguir:

- **Lixão a céu a aberto:** que é a forma mais comum de descarte, onde o lixo é depositado no solo sem nenhum tipo de proteção e cuidado. Nestes lixões não existe nenhum tipo de tratamento e seleção do que é depósito, causando assim, muitos maléficos a saúde pública e ao meio ambiente. Esta prática é proibida, mas ainda praticada.
- **Compostagem:** trata-se da transformação do resíduo em composto, realizado através de um processo biológico aeróbico de forma controlada.
- **Incineração:** Este tipo de destinação final é pouco utilizado no Brasil. Nesta técnica os resíduos são incinerados em usinas para geração de eletricidade.
- **Aterro Sanitário:** Neste tipo de depósito existe a preocupação com a saúde, segurança e redução dos impactos ambientais onde os resíduos são dispostos em camadas que são cobertas normalmente com terra.
- **Aterro Industrial:** Este depósito é destinado aos resíduos sólidos produzidos através da industrial.
- **Aterro Controlado:** é um tipo de lixão adaptado e com algumas modificações e melhorias. Existem algumas preocupações que são tomadas, como a

minimização do chorume, remoção de gases, área de isolamento, entre outras, no entanto, agride o meio ambiente.

No Brasil, a legislação é bem ampla no sentido da preservação e proteção do meio ambiente, destacando a Constituição Federal da República de 1988, ao preconiza “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado”. (BRASIL, 1998).

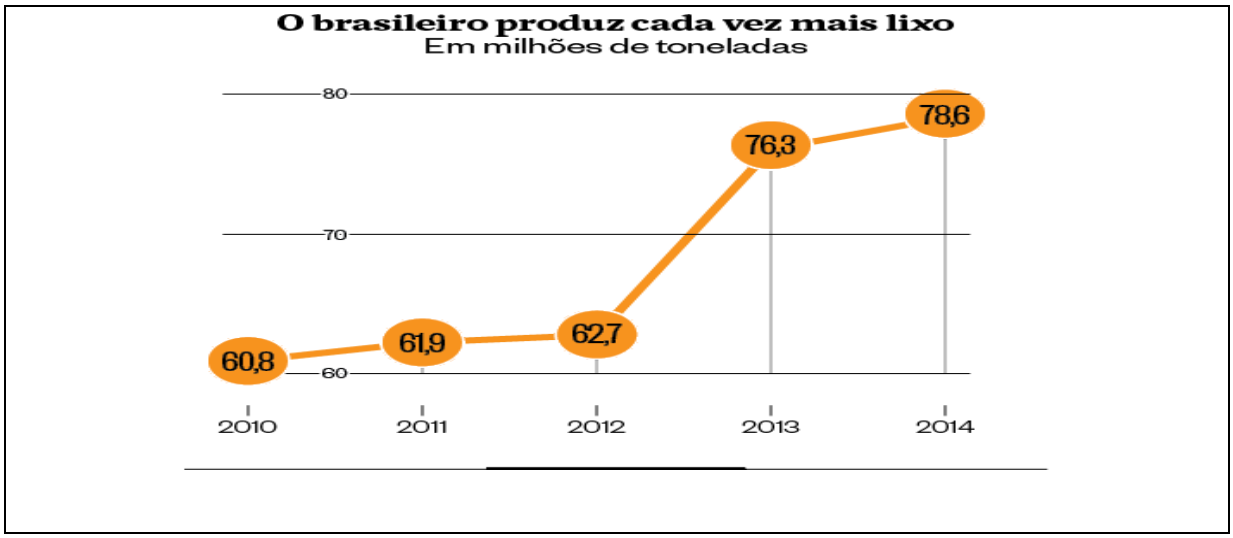
Existe ainda a Política Nacional do Meio Ambiente, que é instituída através da Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981. Esta lei dispõe sobre os fins, mecanismos e aplicação da política ambiental e no artigo 3º, define o meio ambiente, como sendo “o conjunto das condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Assim, o meio ambiente faz-se através da interação entre os fatores biológicos com o espaço onde está inserido.

Outra legislação brasileira de grande importância, como já mencionado, é a Política Nacional de Resíduos Sólidos, que possui como finalidade dispor sobre os “princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos”. (BRASIL, 2010)

Esta lei estabelece as normas para reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos bem como a destinação final destes, estabelecendo ainda penalidades para aqueles que não a cumprirem. Tal lei é aplicada aos municípios que são os responsáveis pela destinação dos resíduos sólidos. A existência das leis por si só não se efetiva é preciso que a população seja ativa, consciente e façam cumprir o que nestas estão determinadas.

É fato que no Brasil a produção de resíduos sólidos por dia é muito volumosa, chegando a várias toneladas diárias, que vão se acumulando por meses, anos e décadas. Conforme disposto no Gráfico 1, houve um crescimento constante na produção de resíduos sólidos de 2010 para 2014.

Gráfico 01: Produção de resíduos sólidos pelos Brasileiros

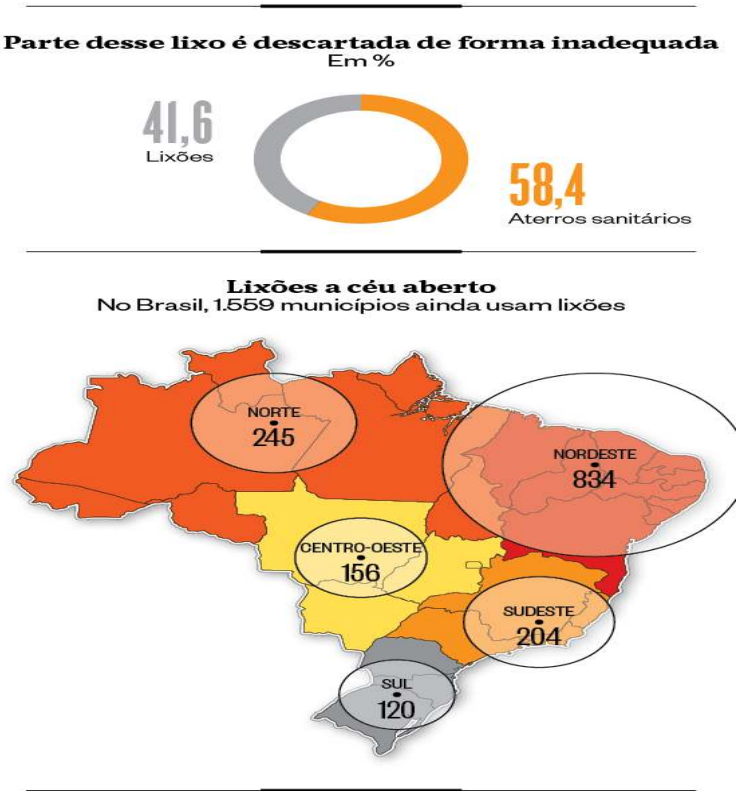


Fonte: ABRELPE (2015)

Os dados apresentados no Gráfico 1, segundo pesquisa Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública - ABRELPE, demostram que entre os anos de 2010 a 2012 a média no aumento na produção de lixo pelos brasileiros era de quase 1 milhão de tonelada/ano. Do ano de 2010 para o ano de 2011, houve um crescimento de 3,02%, do ano de 2011 para o ano de 2012, houve um crescimento de 1,2%. Entre o ano de 2012 e 2013 houve um aumento de aproximadamente 13 milhões de toneladas, o que representou 22%. A partir do ano de 2013 manteve-se um aumento de 3% na produção. Estes dados demonstram que há um crescimento acelerado na produção de lixo nos anos atuais, compreendidos a partir de 2010.

Nota-se que a produção diária de resíduos sólidos é muito grande. Verifica-se no mapa abaixo a destinação final destes resíduos nos estados brasileiros:

Figura01: Descarte do lixo no Brasil – Estados



Fonte: ABRELPE(2015)

Pode ser observado na FIG. 1 que 41,6% dos municípios brasileiros destinam os resíduos sólidos aos lixões a céu aberto, o que significa quase a metade dos municípios. O quantitativo de maior ocorrência é no estado no Nordeste, onde 834 municípios têm lixões a céu aberto, num total de 1.793 municípios, ou seja, quase metade dos munícipios nordestinos faz o descarte dos resíduos sólidos em lixões a céu aberto.

Ainda há muito por se fazer para alterar a realidade dos estados brasileiros quanto a destinação final dos resíduos sólidos, ressaltando que tal destinação deve ser ambientalmente adequada. Essa realidade se faz ainda mais crítica nos municípios de menor porte onde os recursos e acessos são limitados, inclusive a conscientização da própria população que pratica a economia do desperdício e descarte.

1.2 A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS

Como já discutido anteriormente, os resíduos sólidos devem ter destinação correta devido à grande produção diária no Brasil e os malefícios causados a saúde

da população e ao meio ambiente.

A legislação brasileira dispõe de uma gama de leis que defendem a preservação do meio ambiente e da saúde pelos danos causados em decorrência dos resíduos sólidos que abrangem as três esferas: Federal, Estadual e Municipal.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é bem abrangente no quesito de garantia e preservação de direitos e deveres. Dentro dessa regulamentação existem os planos de resíduos sólidos que abrangem as três esferas dos poderes. Tratando especificamente do plano municipal de resíduos sólidos, é previsto nesta Lei que os municípios devem elaborar um plano de gestão integrado para os resíduos sólidos.

Este plano é também uma forma do Governo Federal disponibilizar recursos, incentivos, financiamentos e créditos para os municípios. O plano deve conter as diretrizes de execução de ações relacionadas ao tratamento dos resíduos sólidos e a limpeza urbana.

Assim sendo, mesmo com o plano de gestão integrada o munícipio deve atender ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) quanto ao licenciamento ambiental de aterros sanitários.

A referida Lei trata ainda das proibições quanto à destinação final dos resíduos sólidos, sendo as principais: “Lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; Lançamento in natura a céu aberto; Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade” (BRASIL, 2010).

Existem ainda as orientações para a destinação correta e ambientalmente adequada para os resíduos sólidos, conforme previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, sendo: “Destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes”. (BRASIL, 2010)

A disposição final dos resíduos sólidos deve seguir sempre a prevenção de riscos à saúde, ao meio ambiente e a segurança. As formas de destinação de reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação e aproveitamento energético são acessíveis aos municípios, mas são necessários ajustes e adequações visando atender as exigências e normas. (BIDONE, 2010)

Na FIG. 2 apresenta-se um esquema de destinação ambientalmente

adequada conforme disposto na Lei 12.305 de 2010:

Figura 02: Destinação ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos



Fonte: Machado(2014)

De acordo com o apresentado no esquema, sendo este baseado no artigo 3º da PNRS, há dois tipos de coletas: a mista e a seletiva, que podem ter a destinação adequada e inadequada, sendo esta última os lixões e aterro controlado.

Mesmo a legislação brasileira provendo e sancionando diversas normativas com objetivo de proteção, na prática, segundo, Bidone (2010) nota-se que ainda não se efetiva o que é preconizado em lei.

2 Objetivo Geral

- Compreender a importância da Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil.

2.2 Objetivos Específicos

- Apresentar os principais impactos causados ao meio ambiente devido a geração de resíduos da construção civil;
- Expor como a gestão de resíduos sólidos contribuem para a diminuição dos impactos causados a natureza pela construção civil.

3 Metodologia

A metodologia refere-se aos métodos para a escrita de qualquer trabalho estabelecendo os procedimentos que devem ser tomadas baseadas na produção do conhecimento científico.

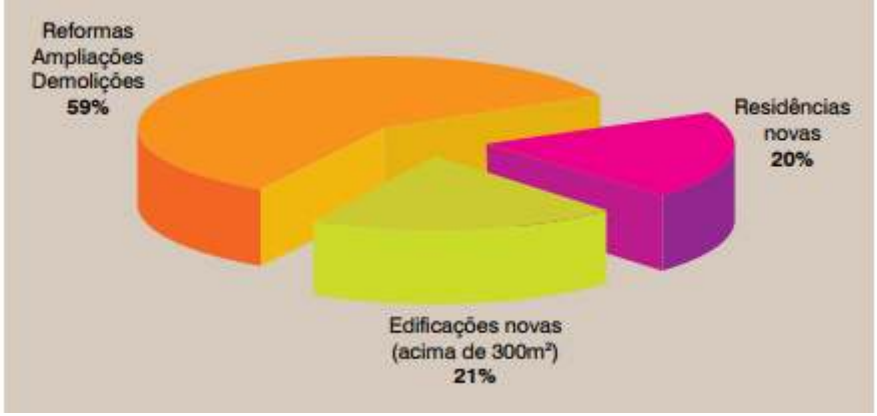
Portanto para o desenvolvimento da pesquisa partirá de uma revisão bibliográfica, quanto aos objetivos, caracteriza-se por uma pesquisa bibliográfica e quanto ao objeto, uma pesquisa de cunho bibliográfico.

O estudo apresentará caráter descritivo com abordagem qualitativa e o tipo de estudo utilizará a metodologia descritiva fundamentada em pesquisa bibliográfica.

4 Resultados e Discussão

O setor da construção civil produz diariamente toneladas de resíduos, podendo gerar até 65 milhões de toneladas por ano. De toda esta quantidade gerada, aproximadamente apenas 5% são reciclados ou reutilizados. (HOLDERBAUM, 2009). São classificados como Resíduos da Construção Civil – RCC e Resíduos da Construção e Demolição – RCD. Na FIG. 3 têm-se as principais fontes originárias de geração de resíduos na construção civil:

Figura 03: Principais fontes de resíduos da construção civil



Fonte: MAIA (2009, p.7)

Conforme é visto acima, a maior fonte de geração de resíduos na construção civil é através de reformas, ampliações e demolições, representando um total de 59%.

Holderbaum (2009) destaca que os resíduos da construção são complexos para realização do processo de reciclagem, devido à variedade de materiais presentes em um mesmo produto, dificultando no processo de separação e segregação dos materiais.

Na FIG. 4 pode-se perceber uma grande quantidade de entulho em uma obra:

Figura 04: Entulho



Fonte: Holderbaum (2009, p.17)

A Resolução nº. 307 do CONAMA classifica os resíduos em quatro classes, de acordo ao processo de reciclagem e tipo:

- **Classe A:** recicláveis ou reutilizáveis (construção, reformas, demolição, fabricação pré-moldados, etc.)
- **Classe B:**materiais recicláveis que podem ter outras destinações (papelão, vidro, metal, etc.)
- **Classe C:**sem aplicação de tecnologias no processo de reciclagem (gesso)
- **Classe D:**considerados perigosos (tintas, solventes, etc.)

Vários fatores levam a geração exacerbada dos resíduos pela construção civil, destacando entre eles, segundo Holderbaum (2009):

- Perdas;
- Desperdícios,
- Falta de planejamento e acompanhamento do canteiro de obra,
- Falta de reciclagem e reaproveitamento dos materiais,
- Ausência de mão de obra qualificada,
- Ausência de equipamentos adequados,
- Armazenamento e acondicionamento inadequado dos materiais,
- Falha na implementação e execução dos projetos,
- Falha no processo de orçamentos;
- Falha no processo de aquisição de materiais.

4.1Principais impactos causados ao meio ambiente pelos resíduos da construção civil

Os principais impactos causados ao meio ambiente pela construção civil são apontados por Spadotto (2011) aqueles que afetam os meios: ambiental, econômico e social.

Segundo Cabral e Moreira (2011) alguns impactos ambientais são causados ao meio ambiente devido a geração de RCC e disposição inadequado, como os listados a seguir:

- Comprometimento da paisagem local;
- Poluição ambiental;
- Poluição visual;
- Favorecimento para ocorrência de enchentes e alagamentos em períodos de chuvosos;
- Aparecimento de animais e insetos portadores de doença ao homem;
- Obstrução da drenagem urbana;
- Contaminação do solo;

- Contaminação dos lençóis freáticos.

4.2 Gestão de Resíduos da Construção Civil

Diante a geração exacerbada de resíduos da construção civil e pelas escassas ações voltadas para a reciclagem e reutilização dos materiais oriundos dos canteiros de obras, faz-se cada vez mais necessária, a implementação da gestão de resíduos da construção civil.

Visando a atuação com base em uma gestão efetiva de resíduos da construção civil são necessárias tomadas de decisões e mudanças de atitudes no canteiro de obras, onde efetivamente acontece a obra e a produção dos resíduos. Júnior (2005) aponta algumas ações voltadas para a gestão de resíduos como:

- Redução das práticas de desperdícios;
- Diminuição no volume de resíduos gerados;
- Separar os resíduos por classes e tipos;
- Reutilizar e reciclar materiais, para que possa ser utilizada a matéria-prima em produtos novos.

A redução das perdas e desperdícios na obra é um dos fatores de maior importância para a diminuição dos resíduos da construção civil. Freitas (2009) aponta aproximadamente cerca de 30% dos materiais são perdidos ou desperdiçados nos canteiros de obras. Isto representa perda em custos, lucros e aumento na geração de resíduos.

Freitas (2009, p.20) enumera algumas atitudes que deve ser tomadas no canteiro de obras, visando a redução das perdas e desperdícios:

- Escolha de materiais certificados;
- Mão de obra qualificada;
- Utilização de equipamentos com tecnologia de ponta;
- Uso de embalagens que facilitem o seu manuseio;
- Transporte sem que ocorram perdas significativas de materiais.

Silva (2015) aponta a importância e necessidade da educação ambiental para

uma gestão efetiva dos resíduos da construção civil, onde os gestores do empreendimento e canteiro de obra incentive a participação e mobilização social, preconizado atitudes socioambientais e voltadas para a sustentabilidade do meio ambiente.

Através da educação ambiental é possível sensibilizar os colaboradores acerca da importância da preservação ambiental e das práticas para redução da geração de resíduos dentro dos canteiros de obras.

5 Considerações Finais

Conforme apresentado no decorrer deste trabalho, a construção civil é um dos setores da indústria responsável pela maior parte dos resíduos produzidos anualmente.

A quantidade de resíduos produzida é exorbitante, ao passo que, as ações para reciclagem e reutilização ainda são pequenas diante ao cenário que se vislumbra no panorama atual.

Alguns fatores atenuam a produção exacerbada dos resíduos da construção civil como, por exemplo: a falta de planejamento e gestão das obras, a falta de qualificação e conscientização da mão de obra, a gestão ambiental nos canteiros de obras, as falhas na implementação e execução dos projetos, a falta de investimentos, entre outros.

Um dos grandes fatores que contribuem para a geração dos resíduos em grande escala diz respeito às perdas e desperdícios nas obras, que podem chegar a 30% do valor da obra.

Desta forma e conforme exposto neste trabalho, são necessários ações baseadas na gestão de resíduos da construção civil, para minimizar os danos causados ao meio ambiente pela geração dos resíduos.

Conclui-se, portanto, que as alternativas de redução das perdas e desperdícios bem como as ações de reciclagem e reutilização dos materiais, aliados a uma educação ambiental podem gerir sustentavelmente as obras da construção civil, reduzindo os impactos causados ao meio ambiente.

6 Referências Bibliográficas

ABRELPE.Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública.**Manual para Gestão de Resíduos.** 2015

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR10.004: **Resíduos Sólidos-Classificação.** Rio de Janeiro; 2004.

BIDONE, F. R. A. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais:** reciclagem e disposição final. Rio de Janeiro: Rima, 2001. 240 p

BRASIL. Constituição Federal do Brasil. **Artigo nº. 225**. Brasília: 1988

BRASIL. **Lei nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010**.Política Nacional de Resíduos Sólidos.

BRASIL**. Lei nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981.**

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

CONAMA. **Resolução nº. 307**. Julho, 2002.

FREITAS, Isabela Mauricio. **Os resíduos de construção civil no município de Araraquara/SP.** Centro Universitário de Araraquara - UNIARA, ARARAQUARA – SP, 2009.

HOLDERBAUM, Maurício. **Gestão de resíduos da construção civil:** análise da cidade de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

JÚNIOR, Nelson Boechat (coord). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil.** SINDUSCON-MG, 2005. 38 p.

KARPINSK, Luisete Andreis. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil:** uma abordagem ambiental. Porto Alegre: Edipucrs, 2009

MACHADO, About Gleysson B., adaptado, 2014. **Portal dos resíduos sólidos**.

MAIA, Ana Lúcia. *et al.***Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil:** PGIRCC. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2014

OLIVEIRA, Mariá Vendramini Castrignano de. **Princípios básicos do saneamento do meio.** São Paulo: Senac, 2003.

SILVA FILHO, Carlos Roberto Vieira da. **Gestão de resíduos sólidos**: o que diz a lei. São Paulo: Trevisan Editora Universitária, 2012.
SILVA, Otavio Henrique da. *et al*. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Ed. Especial GIAU-UEM, Maringá – PR. Santa Maria, v. 19, 2015.

SILVA, Otavio Henrique Da. *et al*. **Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Ed. Especial GIAU-UEM, Maringá – PR/Santa Maria, v. 19, 2015, p. 39 – 48.

SPADOTTO, Aryane. *et al.* **Impactos ambientais causados pela construção civil.** Unoesc & Ciência - ACSA, Joaçaba, v. 2, n. 2, p. 173-180, jul./dez. 2011.