



FACULDADE DE CIÊNCIAS GERENCIAIS DE MANHUAÇU

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONSTRUÇÕES CIVIS DE HABITAÇÃO
UNIFAMILIAR: UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA**

Viviane Junger de Freitas

Manhuaçu/ MG

2017



VIVIANE JUNGER DE FREITAS

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS
NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONSTRUÇÕES CIVIS DE
HABITAÇÃO UNIFAMILIAR: UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Curso de Superior de Engenharia Civil da
Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Gerenciamento de Projetos

Orientador: Marcelus Xavier Oliveira

Manhuaçu/ MG

2017



VIVIANE JUNGER DE FREITAS

**APLICAÇÃO DE METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS NA
GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CONSTRUÇÕES CIVIS DE HABITAÇÃO
UNIFAMILIAR: UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no
Curso de Superior de Engenharia Civil da
Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Gerenciamento de Projetos

Orientador: Marcelus Xavier Oliveira

Banca Examinadora

Data de Aprovação:

MSc. Marcelus Xavier Oliveira; FACIG

Dr. Gláucio Luciano Araújo; FACIG

Esp. Carlos Henrique Carvalho Júnior; FACIG

Manhuaçu/ MG

2017

RESUMO

O presente trabalho pautou-se na análise de gerenciamento de projetos no que concerne à gestão de resíduos sólidos nas construções civis. Tem-se como objetivo a análise atual de descartes dos resíduos sólidos das construções e os impactos resultantes dessa disposição irregular. Nota-se que em grande parte das construções não há uma disposição regular, não sendo fiscalizada a aplicação correta da legislação vigente, além do mais, foi possível perceber que um dos grandes fatores que influenciam no grande número de resíduos sólidos é em função da não utilização de alternativas, como exemplo, a reutilização e a reciclagem de materiais utilizados. Entre os impactos causados estão o da obstrução e contaminação de rios, comprometimento do tráfego urbano e degradação, o que significa dizer que resultam em impactos ambientais e financeiros, em decorrência dos gastos a serem aplicados pelos órgãos responsáveis da reparação dos danos causados.

Palavras-chave: Resíduos Sólidos. Construções Civis. Descartes. Impactos Ambientais. Reciclagem.

ABSTRACT

The present work was based on the analysis of project management with regard to solid waste management in civil constructions. The objective is the current analysis of discards of the solid residues of buildings and the impacts resulting from this irregular disposition. It is noteworthy that in most of the buildings there is no regular disposal, and the correct application of the current legislation is not supervised, besides, it was possible to perceive that one of the great factors that influence the large number of solid wastes is due to the non-use of alternatives, such as the reuse and recycling of materials used. Among the impacts caused are the obstruction and contamination of rivers, urban traffic impairment and degradation, which means that they result in environmental and financial impacts, as a result of the expenses to be applied by the bodies responsible for repairing the damages caused.

Keywords: Solid Waste. Civil Constructions. Discards. Environmental impacts. Recycling.



SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. DESENVOLVIMENTO	7
2.1. O que são os resíduos sólidos da construção civil?	7
2.2.1. Impactos ambientais	11
2.2.2. Construção sustentável	13
2.2.3 Aterros apropriados para destinação de resíduos da construção civil	16
2.2. Metodologia	17
2.3. Discussão e Resultados	18
3. CONCLUSÃO	20
4. REFERÊNCIAS	21



LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Descarte de RCD em calçadas.....	10
Figura 2 Descarte de RCD em terrenos baldios.....	10
Figura 3- Impactos gerados à via urbana.....	12
Figura 4- Impactos gerados à via urbana.....	12



LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos da construção Civil	18
Quadro 2 - Lista de materiais básicos da construção civil.....	19
Quadro 3 - Destinação de Resíduos da Construção Civil	19

1. INTRODUÇÃO

Com o advento do êxodo rural ao longo das últimas décadas, as atividades de obras civis nos centros urbanos se intensificaram, tal fato tem gerado alguns problemas em relação ao meio ambiente. Toda obra, seja ela pequena ou de grande porte, gera algum tipo de resíduo (tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, vidros, plásticos, tubulações, etc.), que por vezes são depositados de forma ilegal em locais impróprios, tais como: beira de rios, terrenos baldios e até mesmo próximo as vias urbanas. Além desse agravante, soma-se o fato de que a maioria dos resíduos poderiam ser reaproveitados em outras obras.

De acordo com Ferreira *et al.* (2014) na atual situação mundial onde tudo é descartável, gerando grande quantidade de entulho que em sua maioria é descartado de forma irregular, gerando impacto ambiental e o homem indiretamente assim o faz. É de extrema importância a gestão dos resíduos sólidos. O processo de implementação dessa gestão depende de vários fatores, incluindo gerenciamento de projetos, que visam diminuir a quantidade de resíduos em obras civis. É necessário, também, ações governamentais que estabeleçam locais apropriados para depósito de resíduos sólidos, assim como medidas preventivas ao impacto ambiental.

Em julho de 2002 o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), criou a resolução n° 307, que define no art. 4° que os geradores deverão ter como prioridade a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, reutilização, a reciclagem e o destino final (CONAMA, 2002).

Segundo a associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no Brasil são recolhidos oficialmente mais de 33 milhões de toneladas de entulho por ano. Material suficiente para construir 500 mil casas populares de 50 m² cada. Só em Brasília são gerados 70 mil toneladas de entulho por mês na construção civil.

De acordo com Dias (2009), para se evitar problemas do de cunho ambiental é necessário que seja implementada ações de gestão ambiental nas empresas responsáveis pelas construções civis, que é o principal instrumento para se obter o desenvolvimento sustentável. Essas empresas necessitam de avaliações diagnósticas, onde sejam identificados os processos de geração, transporte e destino final dos resíduos produzidos, com o intuito de direcionar possíveis investimentos em projetos que conciliem o desenvolvimento econômico e os aspectos de proteção ambiental.

O presente trabalho tem como objetivo mostrar a importância da gestão de resíduos sólidos na construção civil e a necessidade das autoridades, como o Governo, e empresas buscarem novos meios para tentar resolver a situação desses resíduos nos municípios e em todo país. Embora algumas empresas do Brasil já faturem com a reciclagem do entulho, ainda não é o suficiente para acabar com o problema.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. O que são os resíduos sólidos da construção civil?

Com o aumento do setor da construção civil, o meio ambiente vem sofrendo alguns impactos devido aos resíduos gerados em obras civis. Com o intuito de tentar resolver o problema, o CONAMA criou a resolução n° 307 em 5 de julho de 2002

que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos na gestão de resíduos da construção civil.

Essa resolução em seu Art. 2º, inciso I, define os resíduos da construção civil da seguinte forma:

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 cerâmicas, 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 (CONAMA, 2002).

Em 2010 foi sancionada a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, também tratou acerca da definição de resíduos sólidos, conforme prevê seu artigo 3º, inciso XVI, que segue:

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

É possível encontrar outros conceitos doutrinários acerca dos resíduos sólidos, todas com base nas legislações acima apresentadas, quais sejam, a Resolução do CONAMA nº 307 e a Lei nº 12.305/2010, conforme conceito apresentado pelo Instituto Centro de Capacitação e Apoio ao Empreendedor (Centro CAPE), que segue:

"Resíduos de construção e demolição são resíduos sólidos não contaminados, provenientes da construção, reforma, reparos e demolição de estruturas e estradas, e resíduos sólidos não contaminados de vegetação, resultantes da limpeza e escavação de solos. Como resíduos, incluem-se, mas não limitam-se, blocos, concreto e outros materiais de alvenaria, solo, rocha, madeira, forros, argamassa, gesso, encanamentos, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos que não camuflem outros resíduos, fiação elétrica e equipamentos que não contenham líquidos perigosos e metais que estiverem num dos itens acima."

E a mesma resolução agrupa esses resíduos em quatro diferentes classes no art. 3º, sendo elas: classe A, que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados; a classe B, dos resíduos recicláveis para outras destinações; classe C, composta pelos resíduos que ainda não tem reutilização ou não podem ser reciclados, e; a classe D que agrupa os resíduos considerados perigosos no processo de construção.

Segundo o presidente do Instituto Nova Ágora de Cidadania (Inac), Carlos de Matos Leal, cada brasileiro produz meia tonelada de resíduos da construção civil por

ano. Esses números mostram tamanho desperdício de produtos que poderiam ser reutilizados.

A Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (Abrecon), estima que o Brasil desperdice cerca de R\$ 8 bilhões ao ano por não reciclar materiais de construção. Os resíduos da construção civil são 60% de todo lixo sólido urbano e 70% desse valor poderiam ser reaproveitados (ABRECON, 2011). Porém é praticamente impossível a não geração desses resíduos, a construção civil é o setor que mais cresce e é uma das mais importantes atividades socioeconômicas do Brasil. Mas se nas obras existisse uma conscientização sobre a geração de resíduos e os municípios começassem a realizar o que lhe é proposto de acordo com a Lei nº12.305 esse número poderia ser menor (BRASIL, 2010).

O Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI, 2011) cita alguns fatores que causam a perda de materiais em obras, contribuindo na geração de resíduos da construção civil, seriam eles:

1. Superprodução;
2. Materiais de baixa qualidade;
3. Transporte inadequado;
4. Mão de obra não qualificada;
5. Manutenção de estoque.

Na maioria das cidades, as empresas responsáveis por grandes construções, não possuem gerenciamento adequado para os RCD (Resíduos da construção e Demolição), mesmo a Resolução nº 307 do CONAMA sendo clara que "os geradores tem o objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final".

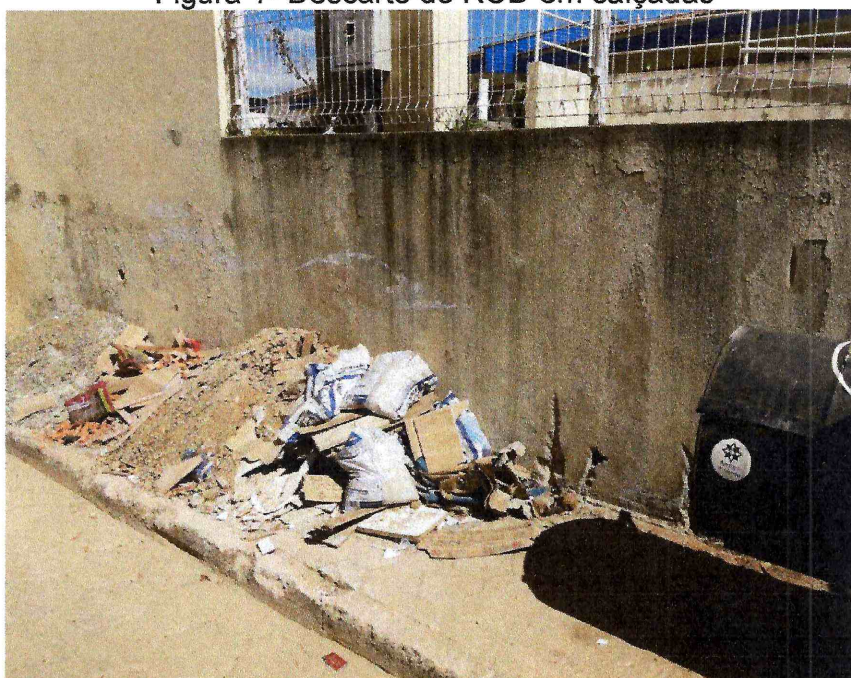
Com a falta desse gerenciamento de resíduos, os mesmos são depositados em lugares inadequados, trazendo problemas de limpeza pública às Prefeituras.

Tal problema é evidente em diversos municípios brasileiros, ao passo que ao percorrer por suas ruas, é possível encontrar algum ponto com resíduos sólidos depositados de forma inadequada.

Para Pinto (1999), o descarte de pequenos volumes de RCD em locais de bota-fora e terrenos baldios é inevitável, porém, atitudes como essas trazem consequências como impactos significativos para todo ambiente urbano. Alguns desses impactos são visíveis, como: deposição irregular em aterros e vias urbanas, causando prejuízos às condições de tráfego de pedestres e veículos, assoreamento dos rios, etc.

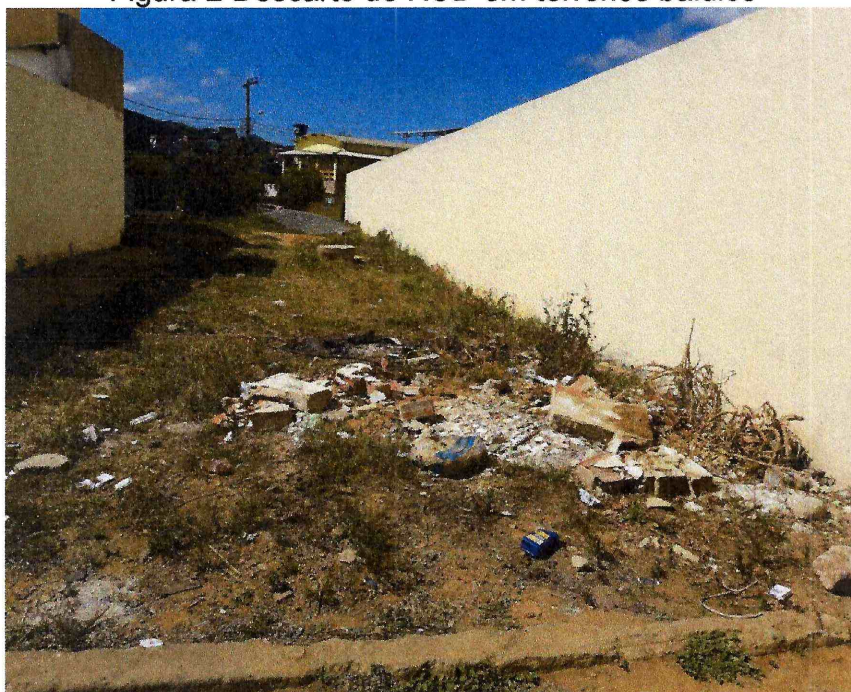
A exemplo, descartes inadequados encontrados em Iúna, cidade do estado do Espírito Santo, conforme imagens abaixo:

Figura 1- Descarte de RCD em calçadas



Fonte: Acervo pessoal

Figura 2 Descarte de RCD em terrenos baldios



Fonte: Acervo pessoal

Grande parte dos problemas gerados pelos RCD poderiam ser resolvidos se em pequenas e grandes obras fizessem o uso dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

Para o SENAI (2011) reduzir se resume em um planejamento da aquisição e do sistema de transporte e armazenamento dos materiais, evitando

desperdícios por quebra ou perda das propriedades dos materiais. Reutilizar alguns materiais como madeira de escoramento, porta, janela, telhas e etc., podem trazer grandes vantagens na construção, como: economizar na hora de custos de remoção dos resíduos, economia por dispensar a compra de materiais novos, além de contribuir para o ganho ambiental. A reciclagem de RCD podem trazer grandes resultados, não somente no canteiro de obras, mas principalmente para o meio ambiente.

Em obras civis, existe um alto índice de desperdício de materiais utilizados e poucos são os que aproveitam algum tipo de entulho. Empresas e consumidores não investem muito em materiais reciclados, esses materiais geram “preconceito” ao consumidor.

Pinto (1999) diz que a construção civil é responsável por extrair 15% a 50% dos recursos naturais trazendo, assim, grandes impactos ao meio ambiente. Se houvesse uma conscientização sobre o uso de materiais reciclados em obras, os mesmos poderiam trazer melhorias ao meio ambiente.

2.2.1. Impactos ambientais

O setor da construção civil é um dos maiores consumidores de recursos naturais de qualquer economia, entre 20% a 50% dos recursos naturais disponíveis (SENAI, 2011, p. 10).

Além disso, outros recursos também são utilizados. Em volta das grandes cidades, por exemplo, onde construções civis são frequentes, areia e agregados começam a ficar escassos. Além disso, possui um consumo de 2/3 da madeira natural extraída (CENTRO CAPE, s.d.).

É possível ainda afirmar que o consumo de recursos ambientais é maior do que o realmente necessário, levando em consideração o elevado número de perdas que são incorporadas às construções ou as eliminadas como resíduos (SENAI, 2011, p.11).

Desta forma, tem-se de um lado um consumo excessivo de recursos naturais que alia-se, de forma negativa, aos impactos ambientais resultantes da disposição inadequada dos resíduos em locais inapropriados.

Quais seriam, então, esses impactos?

[...] obstrução e contaminação dos leitos de rios e canais, o comprometimento do tráfego em vias públicas e a degradação da paisagem das cidades, além da poluição do ar com gás carbônico liberado pelos veículos necessários para realizar o transporte dos resíduos. (SENAI, 2011, p. 11)

Podem ainda ser destacados como impactos, os prejuízos às vias de trânsito, tanto para pedestres como para veículos, além do favorecimento a multiplicação de vetores, quais sejam, mosquitos, outros insetos, animais peçonhentos, roedores e outros. (PINTO, GONZALES, 2005, p. 27)

Figura 3- Impactos gerados à via urbana



FONTE: PINTO, 1999.

Figura 4- Impactos gerados à via urbana



FONTE: PINTO, 1999

Alguns desses impactos necessitam de medidas urgentes, por exemplo, conforme a figura 04, a necessidade de desobstrução da via urbana, além de sistemas aquaviário com o fito de evitar enchentes e impactos de longo prazo.

Existem casos em que obras podem vir a causar destruição do ecossistema ou mudanças drásticas, a exemplo de quando são realizadas em locais que causam inundação, cortes de vegetação e impermeabilização do solo.

É notável, ainda, que tais impactos não importam prejuízos somente a questões de paisagem e qualidade de vida, mas, também, em custos sociais, eis que levam a ações públicas corretivas.

Um estudo realizado em Guarulhos, estado de São Paulo, afirma que não é possível fixar em termos financeiros o impacto gerado, "mas os custos diretos das atividades corretivas de limpeza urbana podem ser determinados", variando conforme o grau de dificuldade de execução. (PINTO, GONZALES, 2005, p. 29)

A geração desses resíduos somada à atuação desregrada por alguns agentes atuantes nas construções civis implica à população na existência de áreas degradadas, que são divididas em bota-foras clandestinos e deposições irregulares, explica Pinto e Gonzales (2005, p. 25).

Os primeiros são os bota-foras clandestinos são oriundos de empresas de maior porte e que descarregam "de forma descontrolados, em locais, frequentemente inadequados para esse tipo de uso e sem licenciamento ambiental". Enquanto as deposições irregulares geralmente são provenientes de pequenas obras ou reformas na área urbana mais carente e que não dispõe de recursos financeiros suficientes para contratar um agente especializado e licenciado.

Colabora fortemente para a degradação ambiental resultante dessas deposições irregulares a atuação dos pequenos veículos coletores com baixa capacidade de deslocamento, dentre os quais se destacam as carroças de tração animal (PINTO, GONZALES, 2005, p. 25).

O principal problema está na localização destas áreas, geralmente em vales e várzeas, "disposições irregulares ao longo dos cursos d'água, são, sabidamente, fonte de constantes problemas", afirmam os autores (PINTO, GONZALES, 2005, pp. 25-26).

2.2.2. Construção sustentável

Primeiramente, devem ser analisadas as causas para o tamanho desperdício na construção civil. Para tanto, podem ser destacados os seguintes aspectos (CENTRO CAPE, s.d, p. 10):

1. Falta de técnicas adequadas;
2. Falta de educação ambiental;
3. Falta de controle;
4. Despreparo dos trabalhadores do setor;

5. Falta de compromisso dos trabalhadores com os proprietários da obra;
6. Desinteresse dos construtores em relação ao assunto.

Levando em consideração o uso excessivo de recursos naturais e os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos, algumas medidas podem ser adotadas de forma a tornar-se uma construção sustentável, preocupada com o meio ambiente, não somente com custos financeiros.

Uma obra de construção civil envolve diversas etapas com ampla interação com o meio ambiente no qual está inserida. Essas etapas podem variar desde a etapa de supressão vegetal, movimentação do solo na fase de terraplenagem, consumo de recursos naturais para execução dos elementos de concreto, geração de resíduos associados a diversas atividades, até as atividades finais de acabamento. Portanto, os aspectos ambientais associados às obras devem ser gerenciados com o objetivo de minimizar os impactos ambientais negativos (VECHI et al, 2016).

Uma dessas formas seria uma alteração do projeto, com o objetivo de diminuir o uso de recursos ambientais. Um exemplo citado por Pinto e Gonzales (2005, p. 13) é o de aproveitar a iluminação e ventilação natural, o que promove uma redução no consumo de energia elétrica.

Outra proposta citada pelos autores é a de substituição de equipamentos descartáveis por outros de maior durabilidade. O exemplo, a substituição de escoras de madeiras por escoras metálicas, reduzindo, assim, a extração de madeira (PINTO, GONZALES, 2005, p. 13), que é um dos grandes problemas ambientais vivenciados na atualidade, levando em consideração que em grande parte das vezes ocorre de forma indevida.

Mas se a necessidade for à de utilização da madeira, uma medida proposta é a utilização de madeiras provenientes de reflorestamento legalizado. Além de buscar materiais em áreas próximas, o que reduz o custo do transporte e, consequentemente, a poluição gerada durante esse processo.

Há a proposta ainda de reciclagem dos resíduos gerados nas obras, além do uso de materiais reciclados. A reciclagem tem sido um tema de grande abordagem social, portanto, apoiar esta causa é contribuir diretamente na preservação ambiental, visto que reduz de forma considerável o uso de recursos ambientais nas construções. É sabido que há um grande acúmulo de itens recicláveis que podem ser recolhidos durante uma obra, portanto, fazer tal atividade é contribuir de forma consciente com o meio ambiente.

Também é proposta para redução dos impactos ambientais um planejamento para aquisição do produto e planejamento dos sistemas de produção, com o fito de evitar desperdício (PINTO, GONZALES, 2005, p. 13).

De forma geral, é necessário que haja um preparo para a educação ambiental, devendo ser implantada em todos os funcionários da obra, de forma geral, não somente em setores específicos; é fundamental que seja exercido um controle rigoroso por parte das autoridades fiscalizadoras; vislumbra-se a

necessidade da implantação de novas leis que sejam mais rigorosas para com a produção excessiva de resíduos sólidos, e; principalmente, a conscientização sobre os problemas que são causados pelo descarte e produção elevada de tais resíduos (CENTRO CAPE, s.d, p. 10).

Com relação a reciclagem, já mencionada, ela tem sido uma das medidas mais viáveis encontradas para conter com os impactos ambientais gerados pelas construções civis. Entre as vantagens está a economia, pois dispensa a compra de materiais novos, sendo possível a utilização de materiais aproveitados de obras anteriores e, ainda, dispensa altos custos com a remoção dos resíduos deixados. Além disso, a principal vantagem é o ganho ambiental, tendo em vista tratar-se o meio ambiente de um dos maiores bens partilhados.

Para se ter uma ideia, diversos itens podem ser reciclados e reaproveitados nas construções civis, a exemplo de madeiras, portas, janelas, telhas.

O Instituto Centro de Capacitação e Apoio ao Empreendedor elaborou uma tabela em que apresenta os itens básicos utilizados em construções civis e apresenta sua reutilização, destacando se para o mesmo fim ou fim diversos. São itens comuns, encontradas em praticamente todas as obras e que por vezes são descartadas de forma incorreta e, principalmente, sem necessidade. É fundamental a inserção de políticas de reciclagem de forma a conscientizar a todos presentes na obra da sua contribuição eficaz para com o meio ambiente, a partir do momento em que pratica a reciclagem e reaproveitamento do produto.

Para falar de obra sustentável é primordial que haja a conscientização da necessidade e importância do reaproveitamento e reciclagem de produtos, o que reduz no impacto ambiental de forma considerável.

Além disso, outro passo importante é o de revisar os projetos iniciais apresentados para construção civil sempre que indicadas uma das alternativas abaixo, conforme ensina Vechi et al (2016):

1. Alteração ou inclusão de uma etapa do serviço, um processo ou uma atividade;
2. Alteração da sistemática/metodologia utilizada na execução do trabalho;
3. Compra de novos equipamentos/máquinas que alterem os aspectos ambientais contemplados;
4. Mudanças na legislação que alterem os aspectos ambientais contemplados;
5. Incidentes ocorridos não contemplados anteriormente;
6. Demais aspectos ambientais identificados por auditores, por fiscais e por clientes;
7. Aspectos ambientais criados nas vizinhanças do local de trabalho por novas atividades relacionadas ao trabalho sob controle da organização.

Tem-se, assim, todo um planejamento necessário que requer, principalmente, a fiscalização por parte dos órgãos públicos quanto ao respeito às normas legais.

2.2.3 Aterros apropriados para destinação de resíduos da construção civil

Conforme já mencionado, a Resolução nº 307 do CONAMA, em seu artigo 4º prevê que os geradores também são responsáveis pela destinação final dos resíduos, portanto devem estar atentos quando ao local de destinação destes resíduos, de forma a evitar a penalização através de multas que podem ser aplicadas pelo município em caso de deposição irregular.

Assim também é o que dispõe os municípios, conforme exemplo a Lei nº 7.227, de 02 de julho de 2015, institui o Código de Posturas e de atividades urbanas do município de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências, conforme prevê o artigo 203:

Art. 203 – O recolhimento de resíduos industriais, entulhos, resíduos de construções, galhos de árvores de quintais particulares, não será realizado pelo serviço de coleta de lixo domiciliar.

Parágrafo único. Atribui-se ao gerador do lixo a responsabilidade por sua coleta e destinação a local apropriado, sem prejuízo da legislação específica quanto a destinação final.

De acordo com o SENAI, algumas empresas brasileiras já fazem a gestão de resíduos, mas ainda não são realizados de maneira adequada:

No Brasil, é incipiente a quantidade de empresas de construção civil que fazem a gestão de resíduos em canteiro de obra e desenvolvem ações planejadas para redução da geração de resíduos. A segregação, acondicionamento e disposição final qualificada dos resíduos ainda não são realizados de forma adequada e integrada às atividades produtivas do canteiro de obra(SENAI, 2011).

Cada tipo de resíduo possui uma destinação específica, assim o CONAMA tratou a respeito em seu art.10º definindo o destino dos resíduos da seguinte forma:

- I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
- IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Cada resíduo proveniente da construção civil precisa ser destinado ao lugar de descarte correto. Essa necessidade implica não só na não aplicação de multa, mas, principalmente, na contribuição da preservação ambiental, ao passo que destina locais específicos e que estão preparados a receber determinado material, de forma a não agredir o meio ambiente.

Resíduos de madeira, por exemplo, devem ser depositados em atividades econômicas que possibilitem a reciclagem ou reutilizem, seja para confecção de

peças, uso como combustível em fornos e caldeira. (PINTO, GONZALES, 2005, p. 37).

Já o plástico, papelão e metal, quando resíduo de obras, deve ser destinado as empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva, seja para o fim de comércio ou reciclagem, ensinam Pinto e Gonzales (2005, p. 37).

É necessário que o gerador esteja atento à destinação correta de cada material, além disso, os resíduos destinados devem ser encaminhados acompanhados do Controle de Transporte de Resíduos (CTR), ficha aonde vem descrita a identificação do transportador, identificação do gerador, destinação final e a caracterização do resíduo.

Tais medidas visam contribuir para o regular andamento e finalização da obra, permitindo a prática da construção sustentável, que tem o condão de proteger e preservar os recursos naturais, incidindo no menor impacto ambiental possível.

A última pesquisa apresentada pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (DEEPASK, s.d.) apresenta dados obtidos no ano de 2013 com relação aos resíduos sólidos oriundos da construção civil. Em todo o Brasil foi coletado 24.496.308 (vinte e quatro milhões, quatrocentos e noventa e seis mil, trezentos e oito) toneladas, que corresponde a 45,17% (quarenta e cinco vírgula dezessete por cento) de todos os resíduos coletados, isto é, quase metades dos resíduos originam na construção. Esse total importa em 121,83 Kg (cento e vinte e um vírgula oitenta e três quilogramas) por habitante.

Já na cidade de Cachoeiro de Itapemirim, no mesmo ano de 2013, foram coletados 4.320 (quatro mil, trezentos e vinte) toneladas de resíduos da construção civil, seja coleta realizada pela prefeitura, em obras públicas. Enquanto que no setor privado, isto é, resíduos coletados pelo gerador, correspondem a 20.000 (vinte mil) toneladas.

A preocupação manifesta-se ao passo que ao decorrer dos anos o setor de construção civil cresceu de forma significativa, conforme já mencionado no presente trabalho, portanto, conseqüentemente, estes números tendem a aumentar, o que gera ainda mais impacto ao meio ambiente.

2.2. Metodologia

Tem-se como metodologia a revisão bibliográfica, cujo marco teórico são as ideias sustentadas por Pinto e Gonzáles (2005), cuja tese central de seus trabalhos aponta os impactos ambientais associados à disposição indevida dos resíduos gerados pela construção civil. A partir daí, encontra-se substrato à confirmação a hipótese de que é possível solucionar o problema vigente por meio de conscientização, reciclagem desses resíduos e o depósito em lugares apropriados.

A pesquisa documental foi a central para a elaboração do presente, sendo analisados documentos disponíveis online com resultados obtidos em pesquisas realizadas no Brasil, cujos dados importam em relevância para o presente.

Os resultados obtidos evidenciam a disposição irregular de resíduos sólidos provenientes da construção civil, em locais inapropriados, incorrendo em impactos ambientais. Tem-se que tais impactos geram, também, impactos na ordem financeira, os quais requer o empenho efetivo dos órgãos responsáveis para sua reparação.

2.3. Discussão e Resultados

Para apresentar os resultados obtidos através da presente pesquisa, necessária se faz a apresentação de tabelas que exemplificam os dados apresentados ao decorrer.

Inicialmente, tem-se o quadro de classificação dos resíduos da construção civil, em quatro classes, conforme segue:

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos da construção Civil

Classificação	Tipologia
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto;
Classe B	São os resíduos recicláveis para outras destinações: Papel, papelão, plástico e madeira;
Classe C	São os resíduos que ainda não tem reutilização ou não podem ser reciclados, como: Gesso e isopor;
Classe D	São aqueles resíduos perigosos do processo de construção, tais como: verniz, solvente, tinta e óleo;

Fonte: Resolução CONAMA nº 307 de 2002.

Outros dados importantes coletados dizem respeito à lista de materiais básicos presentes na construção civil e sua definição quanto a possível reutilização ou não para outros fins, conforme o quadro abaixo:

Quadro 2 - Lista de materiais básicos da construção civil

Lista de materiais básicos		O resíduo pode ser reusado?		
		Não	Sim, para o mesmo fim	Sim, para outro fim
Arame recozido	kg		X	Reciclagem
Areia	m ³		X	
Brita	m ³		X	
Cal	hg			Bloco de entulho
Chapa de compensado	un			Combustível
Cimento	saco			Bloco de entulho / piso
Ferro para construção	barra		X	Reciclagem
Prego x com cabeça	kg			Reciclagem
Tábua para forma	ml			Combustível
Bloco de concreto	un			Bloco de entulho / piso
Bloco de vidro ondulado	un			Reciclagem
Tijolo Maciço	un			Bloco de entulho / piso

FONTE: CENTRO CAPE, s.d.

Não bastam tais apresentações, sem que para tanto sejam definidos seu regular destino. Assim, Pinto e Gonzales (2005, p. 37) apresentaram uma classificação quanto ao tipo de resíduo, os cuidados requeridos e a destinação necessária.

O respeito à estas definições estabelecidas, implica, necessariamente, em atendimento à legislação vigente, que requer atenção na construção civil quanto aos impactos ambientes provenientes de suas irregularidades, tais como o descarte errôneo.

Quadro 3 - Destinação de Resíduos da Construção Civil

<i>Tipos de Resíduo</i>	<i>Cuidados Requeridos</i>	<i>Destinação</i>
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Privilegiar soluções de destinação que envolvam a reciclagem dos resíduos, de modo a permitir seu aproveitamento como agregado.	Áreas de transbordo e triagem, áreas para reciclagem ou aterros de resíduos de construção civil licenciadas pelos órgãos competentes. Os resíduos Classe A podem ser reciclados para uso em pavimentação e concretos sem função estrutural.

Madeira	Para uso em caldeira, garantir separação da serragem dos demais resíduos de madeira. Verificar na legislação municipal restrições ao uso como combustível (Ex: Padarias em Salvador)	Atividades econômicas que possibilitem a reciclagem destes resíduos, a reutilização de peças ou o uso como combustível em fornos ou caldeiras.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Máximo aproveitamento dos materiais contidos e a limpeza da embalagem.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Papelão (sacos e caixas de embalagens) e papéis (escritório)	Proteger de intempéries.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, etc.)	Para latas de tinta, garantir o uso total do material contido nas latas.	Empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam ou reciclam estes resíduos.
Serragem	Ensacar e proteger de intempéries.	Reutilização dos resíduos em superfícies impregnadas com óleo para absorção e secagem, produção de briquetes (geração de energia), uso na compostagem ou outros usos.
Gesso em placas acartonadas	Proteger de intempéries.	É necessário verificar a possibilidade de reciclagem pelo fabricante ou empresas de reciclagem. Áreas de transbordo e triagem (verificar a disponibilidade na região).
Gesso de revestimento e artefatos	Proteger de intempéries.	É necessário verificar a possibilidade do aproveitamento pela indústria gesseira e empresas de reciclagem.
Solo	Examinar a caracterização prévia dos solos para definir destinação.	Desde que não estejam contaminados, destinar a pequenas áreas de aterramento ou em aterros de resíduos de construção civil, ambos devidamente licenciados/autorizados pelos órgãos competentes.
Telas de fachada e de proteção	Não há.	Possível reaproveitamento para a confecção de bags e sacos ou até mesmo por recicladores de plásticos.
EPS	Confinar, evitando dispersão.	Possível destinação para empresas, cooperativas ou associações de coleta seletiva que comercializam, reciclam ou aproveitam para enchimentos (ver disponibilidade na região).
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos	Maximizar a utilização dos materiais para a redução dos resíduos a descartar.	Encaminhar para aterros licenciados para recepção de resíduos perigosos.

FONTE: PINTO, GONZALES, 2005.

3. CONCLUSÃO

Este trabalho visou apresentar os impactos ambientais oriundos de resíduos de construções civis nos centros urbanos, sendo apresentado um levantamento bibliográfico a respeito do mesmo, com apresentação de figuras e tabelas relevantes ao tema.

Importante observar que ao tratar sobre os impactos ambientais, algumas informações passam despercebidas a olho geral. Isto, porque, em questão acredita-se que toda obra esteja em conformidade e o impacto é desconhecido por alguns indivíduos, contudo, é verídico afirmar que qualquer obra de construção civil irá gerar algum impacto ambiental, por mais simples que ele seja.

A construção civil é responsável por vários reflexos, ao local e região onde é instalada a obra, e toda nova edificação produz impactos, sejam ambientais, sociais ou econômicos. E seus reflexos são primordiais, pois, em geral, as obras trazem melhorias e benefícios à sociedade, por isto, não há que se falar em sua não realização em decorrência dos impactos, mas sim, em formas de evitar e diminuir seus reflexos.

No decorrer do presente foram apresentadas formas simples que minimizam os impactos além de, possivelmente, ainda gerar economia à obra. Um exemplo é a arrumação do canteiro de obras, ao passo que são encontrados materiais que

podem ser reutilizados em outros serviços e com isso contribui não só em evitar novo acúmulo de material, mas também, na economia em adquirir novo produto.

Os estudos de impacto ambiental têm uma grande importância na prevenção de danos, na preservação dos recursos naturais e na minimização dos impactos que uma construção pode vir a causar. É fundamental que sejam repensadas determinadas obras de construção civil e, principalmente, o pensamento de seu gerador, para que utilizem dos meios menos degradantes possíveis.

4. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em 20 set. 2017.

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM. **Lei nº 7.227, de 02 de julho de 2015.** Institui o Código de Posturas e de atividades urbanas do município de Cachoeiro de Itapemirim e dá outras providências. Disponível em: <<http://leis.cachoeiro.es.gov.br:8081/normas/images/leis/html/L72272015.html>>. Acesso em 18 out. 2017.

CENTRO CAPE. Reutilização e reciclagem de resíduos da construção civil. **Instituto Centro de Capacitação e Apoio ao Empreendedor.** Difusora, s.d., 27 f. Disponível em: <<http://www.centrocape.org.br/arquivos/41a3307aa6853f2054ff37d758e3e69d.pdf>>. Acesso em 20 set. 2017.

CONAMA. **Gestão de Resíduos e Produtos perigosos.** Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Publicada no DOU nº 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf>. Acesso em 20 set. 2017.

DEEPASK. Lixo construção civil: veja quantidade de resíduos coletados por cidade no Brasil – Cachoeiro de Itapemirim, ES. Deepask. O mundo e as cidades através de gráficos e mapas. Disponível em: <<http://www.deepask.com/goes?page=cachoeiro-de-itapemirim/ES-Lixo-construcao-civil:-Veja-quantidade-de-residuos-coletados-por-cidade-do-Brasil>>. Acesso em 18 out. 2017.

DIAS, Reinaldo. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade.** São Paulo: Atlas, 2009

FERREIRA, *et al.* **Gestão de Resíduos Sólidos na Construção Civil.** Revista Pensar Engenharia, volume 2, 5-6.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999. 218 f. Tese de Doutorado apresentado à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Disponível em:

<http://ecoambientalmnt.com/resources/Acervo/Acad%C3%AAmico/TESE_TARCISIO.pdf>. Acesso em 20 set. 2017.

_____, GONZALES, Juan Luis Rodrigo. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Brasília: CAIXA, 2005, 138 f. Disponível em: <http://www.unipacvaleadoaco.com.br/ArquivosDiversos/Manual_RCC_Vol%201.pdf>. Acesso em 20 set. 2017.

SENAI;COMPETIR; SEBRAE; GTZ. **Gestão de Resíduos da construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem**, 2011. Disponível em: <http://www.fieb.org.br/Adm/Conteudo/uploads/Livro-Gestao-de-Residuos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf>. Acesso em 20 set. 2017.

VECHI, N. R. G. et al. **Aspectos ambientais do setor da construção civil: roteiro para a adoção de sistema de gestão ambiental pelas pequenas e médias empresas de prestação de serviços**. Laboratório de Tecnologia, Gestão de Negócios e Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense. Vol, 11, nº 1, 2016. Disponível em: <<http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/733/402>>. Acesso em 20 out. 2017.