

IMPACTOS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS PROCEDENTES DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO: UMA ANÁLISE CONCEITUAL DOS PROCEDIMENTOS PARA MINIMIZÁ-LOS.

Ioneide Nunes Carvalho Souza ¹

RESUMO

A indústria da construção civil é reconhecida como uma atividade responsável pelo desenvolvimento socioeconômico, mas por outro lado, responde por uma significativa parcela dos impactos negativos ao meio ambiente, seja pela exploração e modificação dos recursos naturais ou pela geração de resíduos. No canteiro de obras ocorrem grandes perdas de materiais, com excessiva geração de resíduos e esse fator agrava ainda mais quando não há descarte final adequado. Portanto, o presente trabalho propôs fazer um diagnóstico das condições atuais acerca desta problemática para apontar os procedimentos adotados para minimizar tais impactos. Para tanto, ao fazer um apanhado em algumas referências bibliográficas, verificou-se que é primordial que se utilize de ferramentas de gerenciamento dos resíduos, para tratá-los diretamente no canteiro de obras, favorecendo a não geração, redução, reutilização e reciclagem.

Palavras-chave: construção civil, resíduos, impacto ambiental, gerenciamento.

1. INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas nas etapas de execução de empreendimento da construção civil geram uma quantia expressiva de resíduos no canteiro de obras. O montante de resíduos gerados ao ser desposto incorretamente, causam impactos ambientais, tanto ao meio físico (poluição do solo, ar e água), biótico e antrópico

¹ Bacharel em Engenharia Civil pelo Instituto Tocantinense Antônio Carlos Porto Ltda – ITPAC-Porto Nacional – TO. E-mail: ioneidencs@hotmail.com

(impacto à vizinhança e sociedade, através de incômodos visuais e dificuldade o tráfego nas vias públicas).

Os Resíduos da Construção e Demolição (RCD), deve ser discutido de maneira técnica, visto que, podem ser constituídos de matéria prima e ser reutilizados em outras etapas construtivas. A introdução de novas tecnologias aliadas a mão de obra qualificada e um sistema de eficiente de reciclagem podem contribuir para a redução do desperdício na construção civil.

A utilização de planos de gerenciamento norteados pela Resolução nº 307/02 CONAMA, visa inicialmente a não geração de resíduos e posteriormente a redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada. Se bem estruturado é considerado eficiente, de maneira que reduz os custos na construção e ainda minimizam os impactos ao meio ambiente.

Para Bernardes et al. (2008), de acordo com os estudos já realizados, o levantamento do diagnóstico do canteiro de obra é a primeira atitude a ser tomada para o desenvolvimento de ações, que visem o gerenciamento adequado do RCD.

Para tanto, o presente trabalho analisou os impactos ambientais decorrentes das atividades desenvolvidas no canteiro de obras e apurou quais procedimentos estão sendo realizados para tentar reduzir os impactos negativos ao meio ambiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

A Resolução nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão dos Resíduos da Construção Civil e Demolição – RCD e define-os como sendo:

Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultante da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeira e compensado, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (BRASIL, 2002).

Os RCD são divididos em 4 (quatro) classes de acordo com os critérios definidos pela Resolução nº 307/02 do CONAMA, Tabela 1. A classificação permite estabelecer uma destinação final adequada para os resíduos da construção civil.

TABELA 1: Classificação dos RCD.

CLASSES	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS
A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: solos provenientes de terraplanagem, argamassa, componentes cerâmicos e concreto (blocos, peças pré-moldada e moldada <i>in loco</i>).
B	Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (Redação dada pela Resolução CONAMA nº 469/2015).
C	Resíduos que ainda não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (Redação dada pela Resolução CONAMA nº 431/11).
D	Resíduos perigosos tais como: tintas, solventes, óleos e outros oriundos de clínicas radiológicas, instalações industriais e telhas e demais objetos que contenham amianto (esta classe passou a vigorar com a nova redação da Resolução nº 348/04 do CONAMA).

Fonte: adaptado pela autora de BRASIL, (2002; 2004; 2011 e 2015).

Devido ao acelerado processo de urbanização das cidades, a indústria da construção civil, tem desempenhado um papel importante na economia do Brasil e, aliado a isso, têm provocado problemas ambientais devido ao alto volume de resíduos gerados por essa atividade (SCHNEIDER, 2003).

Pinto (1999) estimou que em cidades brasileiras de médio a grande porte, os resíduos gerados na construção civil variam de 41 a 70% dos resíduos sólidos urbanos, o que corresponde algo em torno de 0,23 a 0,76 toneladas por habitante ao ano.

Na tabela 2 adaptada por Lima (2009) é possível verificar as atividades desenvolvidas nas etapas construtivas de uma obra, aliadas aos possíveis tipos de resíduos gerados e ainda as possíveis formas de reaproveitamentos dos resíduos no canteiro e fora dele, após serem submetidos ao processo de seleção para garantir a qualidade adequada para a estrutura.

TABELA 2: Geração de resíduos em cada etapa da obra e possível reaproveitamento.

FASES DA OBRA	TIPOS DE RESÍDUOS POSSIVELMENTE GERADOS	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO NO CANTEIRO	POSSÍVEL REUTILIZAÇÃO FORA DO CANTEIRO
LIMPEZA DO	Solo	Reaterros	Aterro

TERRENO	Rocha, vegetação, galhos	-	-
MONTAGEM DO CANTEIRO	Blocos cerâmicos, concreto (areia-brita)	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados
	Madeira	Formas, escoras, travamentos (gravatas)	Lenha
FUNDAÇÕES	Solos	Reaterros	Aterros
	Rochas	Jardinagem, muros de arrimo	-
SUPERESTRUTURA	Concreto (areia-brita)	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados
	Madeira	Cercas, portões	Lenha
	Sucata de ferro, formas plásticas	Reforço para contrapisos	Reciclagem
ALVENARIA	Blocos cerâmicos, blocos de concreto e argamassa	Base de piso, enchimento, argamassa	Fabricação de agregados
	Papel, plástico	-	Reciclagem
INSTALAÇÕES HIDRO-SANITÁRIA	Blocos cerâmicos	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados
	PVC, PPR	-	Reciclagem
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	Blocos cerâmicos	Base de piso, enchimentos	Fabricação de agregados
	Condutes, mangueira, fio de cobre	-	Reciclagem
REBOCO INTERNO/EXTERNO	Argamassa	Argamassa	Fabricação de agregados
REVESTIMENTO	Piso e azulejos cerâmicos	-	Fabricação de agregados
	Piso laminado de madeira, papel, papelão, plástico	-	Reciclagem
FORRO DE GESSO	Placas de gesso acartonado	Readequação em áreas comuns	-
PINTURA	Tintas, seladoras, vernizes, textura	-	Reciclagem
COBERTURA	Madeiras	-	Lenhas
	Cacos de telhas de fibrocimento	-	-

Fonte: VALOTTO, (2007), adaptado por LIMA, (2009).

O agregado reciclado derivados de alguns tipos de resíduos pode ser utilizado em pavimentação, pois além da vantagem de diminuir a quantidade de resíduos dentro dos aterros, traz benefícios econômicos ao reduzir o custo da pavimentação, suavizar a extração de minerais da natureza e favorecer o ganho de resistência devido a autocimentação (LEITE, 2007).

2.2 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Para Nagalli (2014), gerenciamento dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD), é um processo relacionado com as atividades operacionais diárias e com o tratamento direto com os resíduos, em que são planejadas as ações para prever, controlar e gerir o manejo dos resíduos no canteiro de obras. As atividades técnicas devem ser conduzida com responsabilidade por um profissional habilitado, neste caso por um Engenheiro Civil.

O gerenciamento de RCD deve atuar como um conjunto de ações operacionais que visem reduzir a geração de resíduos no canteiro de obra. Comumente estruturado por programas e planos com intuito de planejar, delimitar e delegar responsabilidades aos agentes envolvidos e assim adotar os procedimentos para o manejo e destinação adequada dos resíduos (BRASIL, 2002).

A adoção de parâmetros e procedimentos relacionados a gestão dos RCD é essencialmente necessária principalmente nos canteiros de obras, por ser responsável pela geração dos resíduos. Um conjunto de ações aliado ao manejo correto dos resíduos e a destinação adequada devem ser adotado para promover a redução dos impactos ambientais (LORDÊLO et al, 2006).

A legislação que trata das diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos RCD a ser adotado pelos governos municipais e agentes envolvidos no manejo e destinação dos resíduos é a Resolução nº 307/02 CONAMA. São desenvolvidas e implementadas políticas estruturadas, dimensionadas de acordo com cada situação local, tomando forma de Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC), que representa o instrumento que implementa a gestão dos RCD em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) (BRASIL, 2002).

No PMGRCC são definidas as diretrizes técnicas os procedimentos relacionados ao exercício das responsabilidades dos pequenos geradores em conformidade como o Poder Público que representa os operadores dos sistema de gestão de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, através da aplicação do processo de licenciamento, cadastramento dos transportadores e promoção de ações de orientação, fiscalização e de controle dos agentes (BRASIL, 2002).

Já para os grandes geradores a mesma Resolução definiu a estruturação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC que servirá de instrumento norteador para orientar, disciplinar e expressar o compromisso das ações corretas para estabelecer os procedimentos para o manejo e destinação final do resíduo. No PGRCC os resíduos são geridos no próprio canteiro de obra, através de medidas como caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e destinação final do resíduo. A análise e aprovação do Plano fica a cargo do Poder Municipal para posterior legalização da execução do empreendimento (BRASIL, 2002).

Cabe ao PGRCC caracterizar os resíduos, estimar a quantidade gerada, sugerir medidas para reduzir a geração e determinar os procedimentos para tratamento correto (NOVAES e MOURÃO, 2008).

A Resolução nº 307/02 do CONAMA, estabelece ainda que os grandes geradores tenham como principal objetivo a não geração de resíduos e, posteriormente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final adequada (BRASIL, 2002).

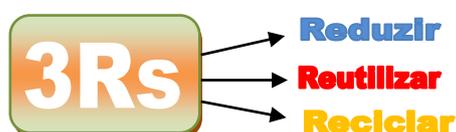
Para Souza (2004) ações que propõem à redução dos RCD diretamente na fonte, ou seja, nos canteiros de obra, quando somadas a destinação adequadas desses resíduos, podem contribuir significativamente para a redução dos impactos da atividade construtiva no meio ambiente.

É preciso entender que os RCD apresentam características próprias, que podem variar facilmente em função do local da geração, da tecnologia e material aplicados na obra, da qualidade do projeto e da mão de obra. Todas essas variações interferem diretamente na quantidade de RCD gerado no canteiro de obra (OLIVEIRA, 2008).

Para Bernardes et al. (2008), de acordo com os estudos já realizados, a primeira atitude a ser tomada para o desenvolvimento de ações, que visem o gerenciamento adequado do RCD é o levantamento do diagnóstico do canteiro de obra, identificando as características dos resíduos tais como a origem, índice de geração, agentes envolvidos na geração, coleta e destinação final.

A Figura 1 ilustra princípio chamado de “conceito dos 3Rs” que possibilitam a não geração e o não desperdício de resíduos (NOVAES e MOURÃO, 2008).

FIGURA 1: Conceito dos 3Rs.



Fonte: NOVAES e MOURÃO, 2008.

De acordo com Gonçalves (2007), a redução na fonte tende a diminuir o volume de resíduo gerado. Esta redução pode ser obtida através de algumas medidas:

- alteração da matéria-prima utilizada na fabricação de produtos;
- modificação no processo industrial;

- combate ao desperdício;
- diminuição do uso de objetos e materiais descartáveis ou dispensáveis;
- alterações nos hábitos da população.

A reutilização consiste no reuso de um produto de forma diferente da inicialmente utilizada.

Na reciclagem, os resíduos passam por procedimentos de transformação, servindo de matéria-prima para um novo produto.

Para Arruda (2005), a reciclagem surge como uma medida necessária para transformar o RCD em novo produto, mas, para ser viável, deve-se levar em consideração as condições em que os resíduos serão segregados.

2.3 IMPACTOS GERADOS PELOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

A Resolução 001/86 CONAMA define impacto ambiental como sendo qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, provocada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades desenvolvidas pelo homem que possam afetar a saúde, segurança e o bem estar da população, economia, biota, condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais (BRASIL, 1986).

No setor da construção civil estima-se que cerca de 50% dos recursos consumidos são extraídos da natureza (UNEP DTIE, 2005). Dos recursos naturais utilizados na construção civil extraídos da natureza destaca-se areia, brita, calcário, cascalho, dentre outros (EEA, 2005).

Um aspecto importante é a utilização da terra, tendo como base seus elementos solo, crosta terrestre e paisagem, visto que, para a exploração da atividade de mineração deve-se remover a vegetação e o solo para extração dos minérios, esse processo favorece a alterações na biodiversidade local. Na área construída a remoção da vegetação e do solo superficial provoca alterações no exercícios de suas funções originais (EEA, 2005).

Para Mendes, et al (2004), a ocorrência de inundações em áreas urbanas está plenamente relacionada com a remoção da cobertura vegetal e do solo, pois a ausência desses elementos dificultam a capacidade de infiltração em áreas alagáveis, causam

insuficiência dos sistemas de drenagem para escoamento das águas e ainda facilita o escoamento de sedimentos para o leito do rio causando assoreamento.

A problemática do impacto ambiental da construção civil pode ser analisada sobre a perspectiva de um ciclo de atividades que envolve a elaboração dos projetos e estende-se pela construção, operação, desativação, demolição e disposição final dos resíduos, ou seja, os resíduos são gerados durante todas as etapas do processo construtivo, desde a terraplanagem (limpeza do terreno) até a demolição (CIB, 2002).

Os principais impactos causados ao meio ambiente e a sociedade urbana relacionados a geração de RCD, talvez seja originado da deposição irregular dos resíduos. É um determinante do desequilíbrio da vida nas cidades ao causar o comprometimento da paisagem (poluição visual); degradação dos mananciais; obstrução dos sistemas de drenagem; proliferação de vetores causadores de doenças; assoreamento dos cursos d'água e dificultar a circulação de pessoas e veículos nas vias públicas. Dentre os vetores transmissores de doenças estão os ratos, baratas, escorpiões, moscas e outros (PINTO, 2001).

2.4 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

A deposição final de RCD deve ocorrer em área tecnicamente adequada (aterro de resíduos sólidos classe A) para que seja empregada técnicas de destinação dos resíduos no solo, visando a utilização futura do material e da área. Deve-se utilizar técnicas de engenharia para uma deposição planejada com o propósito de reduzir ao menor volume possível os resíduos, validado por processo de licenciamento dos órgãos ambientais competente sem causar danos à saúde pública e ao ambiente (BRASIL, 2002).

A destinação final dos RCD são estabelecidas de acordo com as classes instituída pela Resolução CONAMA 307/02, assim especificada na Tabela 3.

TABELA 3: Destinação final dos RCD.

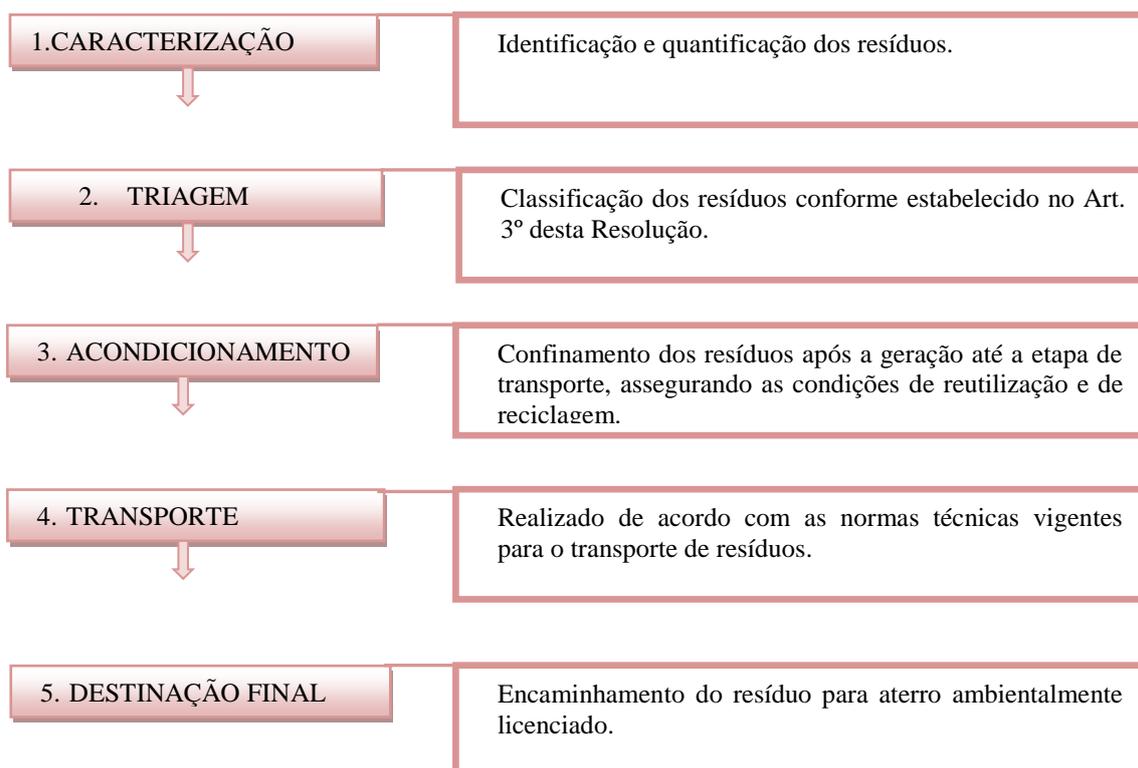
CLASSES	RCD	DESTINAÇÃO FINAL
A	Argamassa, demolição de alvenarias, pisos cerâmicos, concreto, piso de granito, solo tijolos quebrados	Reutilização ou reciclagem na forma de agregados, ou encaminhamento a áreas de aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros; (nova redação dada pela Resolução 448/12)
B	Madeiras, perfis de aço, embalagens de tintas,	Reutilização, reciclagem ou encaminhamento a áreas de armazenamento temporário, de modo a permitir sua

	solventes, fiação, embalagens de papel, perfis de alumínio, vidro e gesso	utilização ou reciclagem futura.
C	Sem especificações técnicas adequadas para reutilização ou reciclagem	Armazenamento, transporte e destinação de acordo com as normas técnicas específicas.
D	Telhas de amianto, tintas e solventes	Armazenamento, transporte e destinação conforme as normas técnicas específicas. (Nova redação dada pela Resolução 448/12)

Fonte: Adaptado pela autora de BRASIL, (2002; 2012).

Em conformidade com a Resolução CONAMA 307/02, Art. 9º, o PGRCC deverá considerar cinco atividades distintas, as quais devem estabelecer procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequada conforme apresentado na Figura 2.

FIGURA 2: Procedimentos para o manejo e destinação dos RCD.



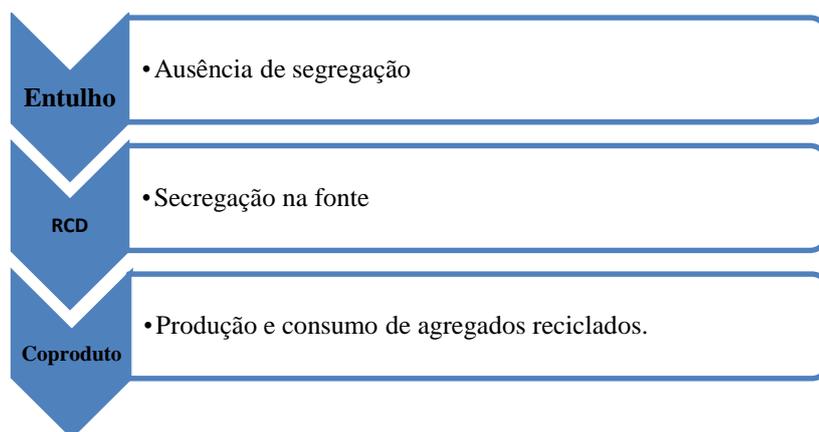
Fonte: Adaptado pela autora de BRASIL, (2002).

De acordo com Queiroz et al (2006), a divisão dos RCD em classes específicas analisado sobre o enfoque da viabilidade de valorização e disposição ambientalmente adequada representa um avanço, pois os resíduos são geridos de forma diferenciada, na medida que surge a necessidade de segregação na fonte. Diante deste

panorama novas oportunidades surgem como alternativas de transformação dos resíduos da construção em coprodutos.

Os RCD passam por etapas/transformação até que estejam em condições propícias para utilização, de acordo com as fases evolutivas descritas na figura 3.

FIGURA 3: Evolução: do entulho ao coproduto



Fonte: Adaptado pela autora de CARELI, (2008).

Os coprodutos, conhecidos como agregados, representam uma alternativa de matéria-prima sustentável para a construção civil e ainda favorece a redução nos custos em relação aos materiais tradicionais (GERDAU, 2017).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi essencialmente a pesquisa bibliográfica através do levantamento e análise crítica das bibliografias relacionadas aos temas: impactos ambientais, resíduos de construção civil e demolição, descarte final dos RCD; Redução, Reutilização e Reciclagem dos resíduos.

A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, teses, dissertações, legislações e artigos de congressos pertinentes ao tema proposto. Após levantamento e organização dos conceitos e informações foram relacionados os impactos ambientais, as atividades produzidas no canteiro de obra e os procedimentos adotados para conciliar a cadeia produtiva com o desenvolvimento menos agressivo ao meio ambiente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando responder aos objetivos propostos, norteados pela pesquisa bibliográfica, verificou-se que diversos estudos já foram realizados para tentar entender e qualificar os procedimentos que estão sendo desenvolvidos para minimizar os impactos causados pelos Resíduos de Construção e Demolição (RCD). Dentre eles pode-se citar os seguintes:

1. Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC)
Elaborado pelos Municípios para estabelecer as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores;
2. Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC)
Elaborado e implementado pelos grandes geradores com a finalidade de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos;
3. Implantação de aterro de resíduos classe A
Esta área deve ser tecnicamente projetada com base nos princípios de engenharia e licenciada por órgãos ambientais;
4. Implantação de usina de reciclagem de RCD
Uma alternativa de transformar os resíduos em coprodutos (agregados).

Para Leite (2001), a implantação de usina de reciclagem de RCD, é de fundamental importância, de modo que favorece a redução de resíduos dentro dos aterros. É economicamente vantajoso, pois os agregados reciclados podem ser utilizados em pavimentação de rodovias e em construção civil como agregado para concreto de baixa resistência para pavimentação de calçadas e ainda diminui a agressão do meio ambiente ao poupar a extração de recursos minerais naturais.

Diante do exposto, conclui-se que a utilização de ferramenta de gerenciamento viabiliza inicialmente a não geração de resíduos, posteriormente favorece a redução da geração e perdas, ao permitir que as empresas reavaliem o processo construtivo e utilizem técnicas de triagem para avaliar a destinação do resíduos, seja para ser reutilizado dentro e fora do canteiro ou ainda ser enviado para usina de reciclagem para transformá-lo em novo produto. Essa procedimento reduz o custo da construção ao atenuar o desperdício e as perdas no canteiro de obra e ainda garante a minimização de danos ao ambiente e a sociedade urbana.

Por fim, verifica-se que o sistema de gerenciamento de RCD é uma prática que necessita da atuação efetiva dos municípios para agir ativamente na sensibilização da população, controle, fiscalização e monitoramento das ações praticadas pelos pequenos e grandes geradores de RCD.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, P. T. M. **Responsabilidade civil decorrente da poluição por resíduos sólidos domésticos**. São Paulo: Método, 2005.

BERNARDES, A. et al. **Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul./out. 2008.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 001/1986**. São Paulo. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_1986_001.pdf. Acesso em: 20 de maio de 2017.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307/2002**. São Paulo. Disponível em http://www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/36_09102008030504.pdf. Acesso em: 20 de maio de 2017.

CARELI, E. D. **A resolução CONAMA nº 307/02 e as novas condições para gestão dos resíduos de construção e demolição**. Dissertação Mestrado em Tecnologia) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.

CIB. **Agenda 21 para a construção sustentável nos países em desenvolvimento**. A discussion document. South Africa, 2002.

EEA. **Utilização e gestão sustentáveis dos recursos naturais**. Copanhen, 2005. Report nº 9. Disponível em: <http://reports.eea.europa.eu/eea>. Acesso em: 21 de março de 2017.

GERDAU. **Resíduos que viram riquezas. Meio ambiente e repsonsabilidade social**. Disponível em: <https://www.gerdau.com/pt/meio-ambiente-e-responsabilidade-social/meio-ambiente/co-produtos>. Acesso em: 19 de maio de 2017.

GONÇALVES, S. C. **Apostila do curso de tratamento e disposição final de resíduos sólidos Urbanos**: promovido pelo CREA-CE. Fortaleza, 2007.

LEITE, F. C. **Comportamento mecânico de agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil em camadas de base e sub-base de pavimentos**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Escola Politécnica da Universidade Federal de São Paulo. São Paulo

LEITE, Mônica Batista. **Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição** (Tese). Programa de pós-graduação em Engenharia Civil. UFRGS. Porto Alegre, 2001.

LIMA, R. S.; LIMA, R. R. R. **Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil**. Série de publicação temáticas do CREA-PR. Paraná. 2009. Disponível em: http://creaweb.crea-pr.org.br/WebCrea/biblioteca_virtual/downloads/cartilhaResiduos_baixa.pdf. Acesso: 16 de maio de 2017.

LORDÊLO, P. M.; EVANGELISTA, P. P. A.; FERRAZ, T. G. A. **Programa de gestão de resíduos em canteiro de obras: método, implantação e resultados**. In: Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil, SENAI/BA, 2006.

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

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

NOVAES, M. V.; MOURÃO, C. A. M. A. **Manual de gestão ambiental de resíduos sólidos na construção civil**. Cooperativa de Construção Civil do Estado do Ceará, Fortaleza, 2008.

OLIVEIRA, D. M. **Desenvolvimento de Ferramenta Para Apoio à Gestão de Resíduos de Construção e Demolição Com Uso de Geoprocessamento: caso Bauru, SP**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. Tese (Doutorado em Engenharia) Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

PINTO T. P. **Gestão dos resíduos de construção e demolição em áreas urbanas – da ineficácia a um modelo de gestão sustentável**. In: Reciclagem de Entulho para a produção. Salvador: Editora da UFBA, 2001.

QUEIROZ, E. F.; GABRIELZYK, J. C.; SILVA, M. L. P. **Softwares de gestão como ferramentas para obtenção do desenvolvimento sustentável**. Boletim Técnico da Faculdade de Tecnologia de São Paulo. São Paulo, nº 20, p. 45-51, jul.2006.

SCHNEIDER, D. M. **Disposição irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo**. Tese de Mestrado da Faculdade da Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

SOUZA, U. E. L. **Diagnóstico e combate à geração de resíduos na produção de obras de construção de edifícios: uma abordagem progressiva**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 4, n. 4, p. 33-46, out./dez. 2004.

UNEP DTIE. **Construção sustentável: fatos e figuras**. UNEP Industry and Environment: quarterly review, Paris, v. 26, nº 2-3, mar. 2005. Disponível em: <http://uneptie.org/media/review/vol26n2-3/005-098.pdf>. Acesso em: 21 de março 2017.

VALOTTO, D. V. **Busca de informação: gerenciamento de resíduos da construção civil em canteiro de obras**. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina, 2007.