



Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico. ISSN: 2446-6778
Nº 3, volume 1, artigo nº 10, Janeiro/Junho 2017
D.O.I: <http://dx.doi.org/10.20951/2446-6778/v3n1a10>

ABORDAGEM TEÓRICA DOS MÉTODOS DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Nunes, Amanda Aparecida¹
Graduada em Engenharia Civil

Lima, Bianca Tiradentes dos Santos²
Graduada em Engenharia Civil

Ribeiro, Rafael da Silva³
Graduado em Engenharia Civil

Copari, Vinicius Pereira⁴
Graduado em Engenharia Civil

Monteiro, Yann Vasconcelos⁵
Graduado em Engenharia Civil

Resumo: A grande quantidade de resíduos de construção e demolição são um dos maiores responsáveis pelos impactos ambientais ocorrentes atualmente, uma vez que normalmente são depositados em locais clandestinos, próximo aos rios, terrenos baldios, vias e logradouros públicos, bota-fora e aterros, necessitando de medidas eficazes para sua gestão adequada. Dessa forma, o presente estudo visa realizar uma abordagem teórica dos métodos de reutilização e reciclagem dos resíduos de construção e demolição, tendo em vista, a necessidade de reaproveitamento dos mesmos. Para isso será realizado um levantamento a partir de textos publicados em revistas científicas, dissertações, trabalhos científicos, entre outros. Será argumentado ainda, sobre os impactos ambientais causados pelo RCD e uma abordagem da importância em reaproveitar esses resíduos. Assim, pode-se concluir que quando esses resíduos são reaproveitados corretamente, além da preservação ambiental, haverá ainda ganhos econômicos significativos.

Palavras-chave: construção; demolição; impacto ambiental; reciclagem; reutilização.

Abstract: The large amount of construction and demolition waste is one of the most responsible for the current environmental impacts, since they are usually deposited in underground sites near rivers, wastelands, roads and public places, and landfills, which requires effective measures for correct management. Thus, this study aims to carry out a theoretical approach to the methods of reusing and recycling waste of construction and demolition, considering the need of its reuse. The basis for this paper is a survey on texts

¹ Faculdade Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, amandaapnunes@outlook.com

² Faculdade Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, biancatiradentes@hotmail.com

³ Faculdade Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, rafael_silvamsn@hotmail.com

⁴ Faculdade Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, vinicius_copari@hotmail.com

⁵ Faculdade Redentor, Engenharia Civil, Itaperuna-RJ, yannvasconcelos@hotmail.com

published in scientific journals, dissertations, scientific works, among others. Also, it will still be considered the environmental impacts caused by the RCD (Resíduo de Construção e Demolição) and an approach to the importance of reusing such waste. Thus, it can be concluded that when the waste is recycled properly, in addition to environmental protection, there is still significant economic gain.

Keywords: construction; demolition; environmental impact; recycling; reuse.

INTRODUÇÃO

Desde o princípio das civilizações, as pessoas foram demolindo edificações e construindo novas estruturas. Com passar dos tempos surgiram novas técnicas de demolição, que busca reutilizar ou reciclar elementos de uma demolição, visando reaproveitar o material, para que nem tudo se torne resíduo (SÁ, 2013).

Ressalta-se que demolir não é apenas derrubar paredes e limpar a área. Tal conceito desqualifica esse tipo de procedimento, que necessita de planejamento, técnicas e estar dentro da legislação local. Com isso, o mercado da construção civil, vem sofrendo transformações em decorrências das preocupações socioambientais. Dentro desta perspectiva, faz-se necessário a criação de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), proposto pela resolução do CONAMA 307, no qual determina a segregação dos resíduos, na própria obra e destinação correta de todos resíduos (NATANSON, 2015).

Entende-se por Resíduo de Construção e Demolição (RCD), como aqueles que são originários de atividades de reforma, construção ou demolição, que constitui-se por diversos materiais, tais como tijolo, concreto, bloco, madeira, entre outros. Os mesmos são divididos em quatro classes, que vai desde os recicláveis aos perigosos, sendo de A à D (CONAMA, 2002).

A construção civil atualmente é a grande responsável pela geração de RCD, que na maioria das vezes são despejados em encostas de rios, vias, terrenos baldios, entre outros locais indevidos e com isso comprometem a paisagem, drenagem, tráfego, além de atraírem outros tipos de resíduos causadores de doenças, afetando a qualidade de vida da população. Assim, nos últimos tempos o interesse para criação de políticas públicas, acerca desses resíduos vem crescendo consideravelmente, como forma de reduzir os danos ambientais e econômicos, causados pela sua deposição em local inadequado e na malha urbana (SOUZA *et al*, 2004).

A geração do vasto volume de RCD é considerado como responsável por grande parte dos resíduos produzidos no mundo, essa realidade não difere no Brasil. Consta-se ainda, que a construção civil consome cerca de 20 a 50% de recursos naturais consumidos pela sociedade, assim tais valores demonstram um problema grave e iminente (KARPINSKI

et al, 2008).

Baseado neste contexto, o presente estudo tem por objetivo realizar uma abordagem teórica dos métodos de reutilização e reciclagem dos resíduos de construção e demolição, tendo em vista a necessidade de reaproveitamento dos mesmos. Para isso será realizado um levantamento a partir de textos publicados em revistas científicas, dissertações, trabalhos científicos, entre outros, no qual será apresentado o que é demolição e a necessidade de um estudo específico para realização da mesma, bem como seus tipos, demonstração do que é resíduo de demolição, sua classificação e destinação. Será argumentado ainda, sobre os impactos ambientais causados pelo RCD e uma abordagem da importância em reaproveitar esses resíduos.

1. Demolição

Destaca-se que o processo construtivo como construções, reformas e demolições, necessita de um seguimento lógico das etapas que serão executadas, onde cada etapa precisa se enquadrar nas normas técnicas com procedimentos adequados (DINIZ *et al*, 2015).

Conforme a Lei nº 60 de 04 de setembro de 2007, através da alínea “g” em seu artigo 2º define obra de demolição como “as obras de destruição, total ou parcial, de uma edificação existente” (LEI Nº 60, 2007).

Salienta-se que antes de executar uma demolição, faz-se necessário agrupar o máximo de informação possível acerca do imóvel, bem como plantas, detalhes do local a ser demolido, e em situações que não apresentem tais informações é necessário estabelecer por meio de observação, testes e inspeção detalhada. Deve-se realizar um estudo do terreno, do estado em que a estrutura se encontra e modificações que ocorreram na estrutura inicial, bem como utilizar mecanismo de foto e vídeo do local, quando necessário. Há a necessidade de conhecer a situação e cotas no que se refere à edificação e reconhecer o entorno do local a ser demolido, com o intuito de evitar problemas na hora da demolição. Ressalta ainda que se deve respeitar a natureza próxima ao local, como as árvores ou plantas, que só poderão ser removidas com instrução do órgão ambiental local (CARVALHO, 2005).

1.1 Tipos de demolição

De acordo com Gomes & Oliveira (*online*), há três tipos de demolições. São essas:

- **Demolição que compreende elemento a elemento:**

Na etapa inicial, elimina-se do local a ser demolido os elementos que porventura possam vir atrapalhar sua execução. Sendo assim, os elementos considerados resistentes são os primeiros a serem derrubados.

- **Demolição por colapso:**

Deve-se realizar um estudo específico para adotar um melhor sistema para demolição por colapso, tendo em vista que pode ocasionar um grande impacto no local, uma vez que se pode utilizar de meios como explosivos e grandes máquinas.

- **Demolição combinada:**

Esse tipo de demolição se dá pela junção dos dois métodos apresentados acima, fazendo-se necessário constituir um plano divisório bem elaborado, realizando primeiro a demolição elemento a elemento e depois a por colapso.

1.2 Projeto de demolição

De acordo com Garciabarreto (*online*), o primeiro passo quando se quer construir e precisa efetuar o processo de demolição, é necessário elaborar um projeto de demolição, em que estarão contidas as seguintes plantas: baixa, implantação, locação e situação. Dessa forma, no projeto é identificada qual área permanecerá e qual área será demolida. Com isso, é necessário que o responsável pela edificação, contrate um engenheiro para elaborar tal projeto, em que se emitirá a ART (Análise de Responsabilidade Técnica) de demolição, e licenças para transporte e destinação final adequada dos resíduos, emitindo o alvará de demolição.

Antes de elaborar o projeto de demolição é necessário que o profissional qualificado realize uma visita no local em que ocorrerá a ação, para uma inspeção técnica, com intuito de determinar as características que o edifício apresenta, bem como seu histórico e os materiais utilizados em sua execução, uma vez que essas características definem o processo a ser realizado. Destaca-se que é de total relevância o acompanhamento com responsável técnico na fase em que se precede a demolição, no seu decorrer e em sua finalização, pois podem ocorrer casos em que comprometam a estrutura. Ressalta-se que no projeto de demolição deve haver informações referentes aos resíduos produzidos fazendo-se necessário a avaliação do seu volume e suas características (FRANÇA *et al*, 2009).

2. Resíduos de Demolição

Entende-se por entulho e/ou resíduo provenientes de demolições ou desmontes, como material eliminado, devendo apresentar um tratamento e descarte de maneira adequada. Outra definição mais específica são restos de materiais como tijolos, cerâmica, madeira, entre outros (ABRECON, 2016).

Os resíduos de construção e demolição (RCD), são encontrados em grandes volumes quando provenientes de demolição, que ficam em locais específicos durante um certo tempo para posteriormente serem levados para sua disposição final ou até mesmo para serem reutilizados. Tal manejo acarreta a necessidade de caçambas do tipo estacionária em calçadas ou ruas, onde causa transtornos e até mesmo condições nocivas à saúde (MELO & FERNANDES, 2010).

Segundo Chung & Lo (2003), os RCD compõe em torno de 50% a 60% dos resíduos sólidos, produzidos por países desenvolvidos. No Brasil o índice desses resíduos gerados por habitante compreende entre 230 e 660 kg/hab/ano (PASCHOALIN FILHO *et al*, 2013). Assim sendo, para Pinto (1999), tais dados vem preocupando os órgãos públicos e outros responsáveis, tendo em vista, os danos que os mesmos podem gerar quando descartados incorretamente.

É importante abordar que perante a essa problemática, Costa *et al* (2007 p. 447), apresenta que “88 a 95% destes resíduos são de interesse para a reciclagem como agregados para a construção civil”. Dessa forma foi elaborada a resolução nº 307 pela resolução do CONAMA (2002 p.571) que “estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil”, visando obrigar os órgãos públicos a adotar meios para reduzi-los, reciclá-los e descartá-los corretamente.

Assim, conforme a resolução do CONAMA Nº 307 (2002), em seu artigo 3º, classifica os resíduos provenientes de obras civis em 04 classes, são essas:

- **Classe A:**

Os resíduos de classe A, podem ser reciclados ou até mesmo reutilizados como agregados, são esses:

- ✓ Resíduos que são derivados de obras de construção, reforma, ampliação, demolição, e até obras que corresponde a infraestrutura;
- ✓ Resíduos gerados através da construção, reforma, reparo e demolição ocorridos nos processos construtivos, sendo esses resíduos elementos de concreto, argamassa e cerâmicos, onde esse último pode citar como exemplo, tijolos, telhas, entre outros;
- ✓ Processos construtivos nos próprios canteiros de obras, devido à fabricação e demolição de peças feitas em concreto, como exemplo, blocos, sendo essas pré-moldadas.

- **Classe B:**

Correspondem aos resíduos que podem ser reciclados, por exemplo, papeis, vidros, gesso, madeiras, entre outros, porém, com finalidade divergente da classe citada anteriormente.

- **Classe C:**

Correspondem aos resíduos em que não podem ser reciclados ou reutilizados, devido ao fato de não existir tecnologias ou recursos econômicos viáveis.

- **Classe D:**

Correspondem aos resíduos perigosos, por exemplo, solvente, tinta, entre outros, e ainda, os resíduos que são nocivos à saúde.

Assim faz-se necessário identificar a classe dos resíduos, para possibilitar um

descarte adequado, além de saber como podem ser reutilizados em várias áreas do ramo da construção civil. Sendo assim, tal resolução impõe que os resíduos não podem ser lançados em locais desapropriados, como aterros de resíduos sólidos domésticos, ou até mesmo em bota-fora (OLIVEIRA & MENDES, 2008).

2.1 Descarte de resíduo de demolição

Dependendo da quantidade e do volume dos resíduos, pode haver um índice de dificuldade no descarte final, que são colocados em caçambas estacionárias, e posteriormente são lançados em aterros sanitários, sendo essa uma maneira inviável. Ressalta-se que tanto órgãos privados quando públicos são responsáveis pela coleta e descarte correto dos resíduos, conforme a resolução do CONAMA Nº 307 (2002), porém, há instituições que não estão de acordo com a tal resolução, fazendo com sejam depositados em locais públicos, terrenos desocupados, e até mesmo em volta de rios, o que estimula a criar lixões a céu aberto, contribuindo desde o aumento de vetores de doenças até o entupimento de sistemas de drenagem (PASCHOALIN FILHO *et al*, 2013).

Existem empresas especializadas em transformar resíduos em matéria-prima de forma ecológica, de modo que não agrida o ambiente, com o intuito de diminuir o custo da obra, mas mantendo-a eficiente (ECOASSIST, 2015).

Conforme cita Angulo *et al* (2011), cerca de 90% das cidades brasileiras possuem menos que 20.000 habitantes, em que grande parcela dos RCD não são gerenciados corretamente dentro das normas estabelecidas pela resolução do CONAMA nº 307 (2002). A dificuldade de implantação dos planos de gerenciamento de RCD é devido à baixa condição econômica e a ausência de pessoas qualificadas que sejam aptas a identificar fontes geradoras e implementar ações, tal como a fiscalização.

Quando se refere aos resíduos perigosos que se enquadram na classe D, conforme a resolução do CONAMA, e esses são descartados de maneira diferente das outras classes, deverão ser conduzidos para Áreas de Transbordo e Triagem (ATTs), havendo ainda a opção de encaminhá-los para aterros industriais que possuem licença para adquirir tais resíduos (VENTURINI, 2011).

3. Impacto ambiental

A construção civil pode trazer impactos ambientais de forma negativa, desde a etapa de quanto se extrai as matérias-primas até a execução da edificação. Tais impactos podem provocar modificações na paisagem, desmatamento, poluição sonora, erosão, e poluição do ar devido à grande quantidade de gás carbônico emitido na atmosfera. Os impactos também são causados pelos resíduos gerados durante a construção, reforma, demolição, por exemplo, ocorrendo na maioria das vezes pela ausência de planejamento na etapa de execução da obra, condições de trabalho precárias, entre outras (PASCHOALIN FILHO *et*

al, 2014).

As deposições dos RCD nos leitos de rios e próximo a afluentes (figura 01 e 02), podem gerar assoreamentos nos cursos d'água, bem como ocasionar degradação de proteção ambiental e da área de manancial, podendo ainda deteriorar a qualidade da água, causar inundações nas áreas urbanas e atrair resíduos domésticos, industriais e etc., que podem proliferar vetores de diversas doenças (GAEDE, 2008).



Figura 01: Assoreamento dos cursos d'água.

Fonte: GAEDE, 2008



Figura 02: RCD lançado próximo a afluentes.

Fonte: TESSARO *et al*, 2012

Na figura 03, pode ser observado resíduos obstruindo a passagem de veículos e pedestres, o que pode resultar em acidentes, além da degradação da paisagem urbana (GAEDE, 2008).



Figura 03: Acumulo de entulhos.

Fonte: GAEDE, 2008

A partir da resolução do CONAMA, as empresas de construtoras devem ser regulamentadas por planos que gerenciam os resíduos sólidos. Destacando que tal resolução foi ampliada junto a Política Nacional que visa fazer com que as construções civis exerçam um papel sustentável de forma consciente, com o intuito de diminuir o máximo possível os impactos gerados ao meio ambiente (EGLE, 2009).

4. Reaproveitamento de resíduos de demolição

Entende-se por reutilização como quaisquer operações que se realizam com componentes, desde que não seja resíduo usado de novo para a mesma finalidade da qual foi idealizada. Já reutilizar diz respeito ao tratamento, separação dos materiais e/ou elementos, de maneira que podem ser usados de novo, independente se irá ser utilizado para a mesma finalidade ou não. Dentre esses que podem ser reutilizados, destaca-se tijolos e telhas que não foram quebrados, vigas feitas de madeiras, esquadrias de madeiras, bem como solos (AMBILEI, 2011).

Para realizar a reutilização de materiais é necessário levar em consideração a viabilidade econômica em cada caso, evitando sua remoção e destinação precipitada. O manejo adequado dos resíduos de obra possibilita uma identificação mais fácil de materiais reutilizáveis, ocasionando em uma maior economia, uma vez que não será necessário a aquisição de novos materiais e nem a contratação de transporte para remoção. Assim, na tabela 01, apresenta-se alguns materiais que podem ser reutilizados e os cuidados que os mesmos exigem (MATTOS, 2013).

Tabela 02: Usos mais frequentes para os RCC no Brasil

TIPOS DE MATERIAIS OU RESÍDUOS	CUIDADOS REQUERIDOS	PROCEDIMENTO
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos, etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado nos pavimentos inferiores (térreo ou subsolos).
Blocos de concreto e cerâmica parcialmente danificados	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho.
Solo	Identificar eventual necessidade do aproveitamento na própria obra para reaterros.	Planejar execução da obra compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de estocagem e reutilização.

Fonte: MATTOS, 2013.

No que se refere a reciclagem dos RCD no ramo da construção civil, a mesma vem se destacando por conta da sua importância da sustentabilidade, com essa alternativa pode-se atenuar os impactos causados no meio ambiente produzidos por este setor, ou até mesmo diminuir gastos (COSTA, 2007).

Em 1999 através da Agenda 21, definiram-se critérios baseados para sustentabilidade da indústria da construção civil, apresentados abaixo:

- Redução do consumo energético e da extração dos recursos minerais;
- Conservação das áreas naturais e de biodiversidade;
- Manutenção da qualidade do ambiente construído;
- Redução das perdas de materiais com o melhoramento dos processos construtivos;
- Reciclagem dos resíduos da indústria da construção civil, para que estes sejam empregados como materiais de construção; e
- Durabilidade e manutenção de edificações (GAEDE, 2008 p. 28).

Abaixo apresenta-se um comparativo em relação aos RCD, dos processos que não utilizam reciclagem e os que utilizam (RECINERTAMBIENTALE, 2016).

• **Sem a reciclagem:**

Há um alto custo no processo de descarte e de saturação dos aterros, causando impactos consideráveis ao meio ambiente, interferindo nos custos em todo o ciclo (figura 04), bem como elevadas restrições com legalidade e uma grande demanda da sociedade, onde pode-se demonstrar como exemplo o Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

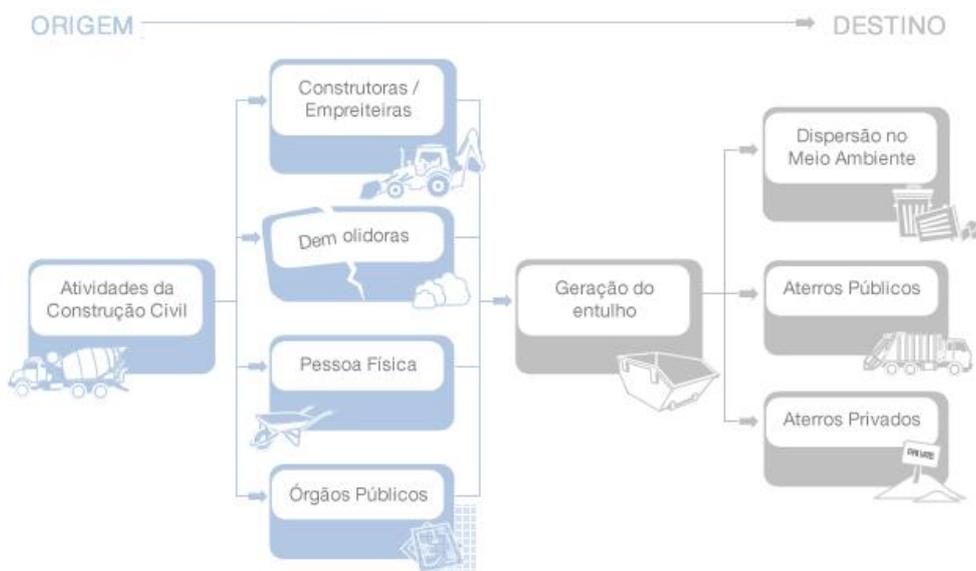


Figura 04: Origem e destino do RCD sem o processo de reciclagem.

Fonte: http://www.recinertambientale.com.br/site/?page_id=8, acesso em 21 out. 2016.

- **Com a reciclagem:**

Há um aproveitamento do descarte dos materiais e por consequência dos impactos causados ao ambiente, o que interfere em todo o ciclo (figura 05) reduzindo os custos, há poucas restrições de legalidade, tendo uma alta demanda por utilizar materiais reciclados.

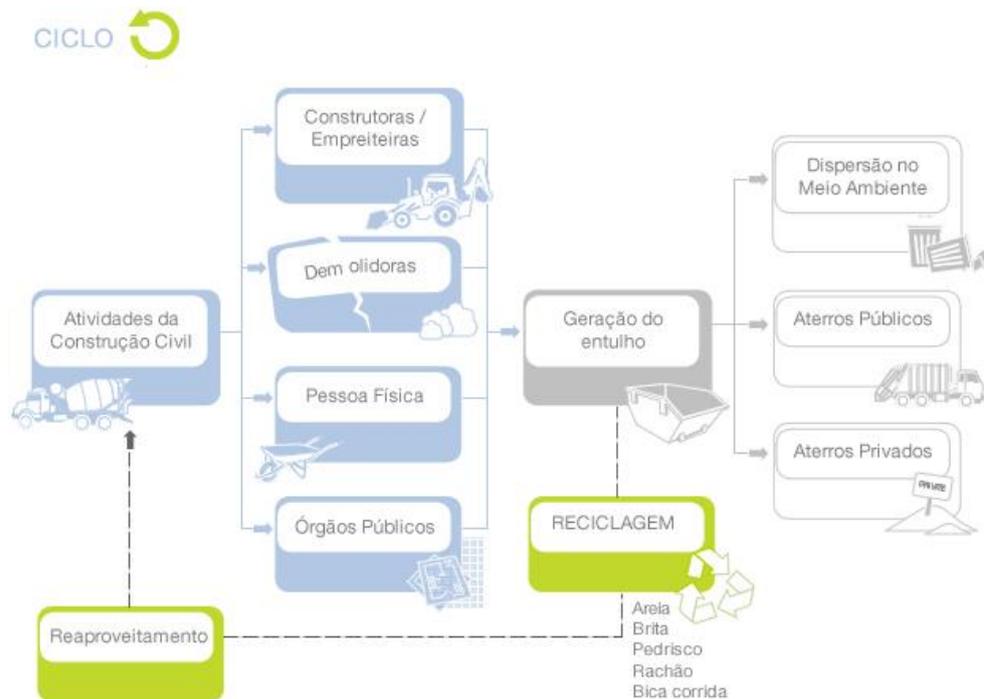


Figura 05: Origem e destino do RCD com o processo de reciclagem.

Fonte: http://www.recinertambientale.com.br/site/?page_id=8, acesso em 21 out. 2016.

Segundo Costa (2007), para o processo de demolição ser eficiente, é necessário reusar e reciclar materiais, porém, depende das condições das regiões, onde esses são avaliados para determinado município, apresentando fatores que podem ou não favorecer a

eficiência esperada.

Os RCD atualmente são visto pela população como lixo que apenas gera despesas, elevando o custo da obra. Todavia, o mesmo vem apresentando um valor significativo no mercado e o que anteriormente era um problema, vem sendo um meio lucrativo de negociação no setor construtivo. No quadro abaixo, apresenta-se de forma sucinta o uso mais comum para os RCD's, baseadas em literaturas pesquisadas pelo autor, conforme apresentado na tabela 02 (PASCHOALIN FILHO *et al*, 2013).

Tabela 02: Usos mais frequentes para os RCC no Brasil

Tipo de Uso	Brasil
Agregados para concreto	(Vieira & Molin, 2004)
Produção de argamassa	(Assunção <i>et al</i> , 2007)
Em obras de pavimentação de estradas (como base ou sub-base) ou calçadas	(Ricci, 2007)
Obras de drenagem	(Nunes <i>et al</i> , 2009)
Estabilização de encostas	(Nunes <i>et al</i> , 2009)
Em algumas etapas nas obras de construção de edifícios	(Nunes <i>et al</i> , 2009)
Tijolos (incluindo aqueles produzidos com solo-cimento), telhas e blocos de concreto	(Ferraz & Segantini, 2004)
Como material de preenchimento, recuperação topográfica do terreno ou em terraplanagem	(Santos, 2007)

Fonte: PASCHOALIN FILHO *et al*, 2013

Nos dias atuais, existem ainda diversas possibilidades para reaproveitar os entulhos derivados da construção civil. Um método que pode ser adotado, são os equipamentos desmontáveis, que são montados no canteiro de obras, e possui a finalidade de diminuir radicalmente o transporte desses entulhos, e por consequência, o custo. Esse procedimento é realizado no próprio local da obra, e os resíduos são triturados na máquina, e assim são produzidos agregados que podem ser utilizados como concretos (não estrutural). Outra forma de reaproveitar é reciclar materiais cerâmicos e até mesmo de barro, como telhas, que após triturados, foram agregados que podem ser usados nos pisos, sendo indicado também a usar em elementos em que se deseja obter a pigmentação da cor vermelha (FERREIRA, 2010).

Para poder efetuar a reciclagem dos resíduos, é necessário avaliar a qualidade do entulho gerado, e também uma análise que elimina os resíduos perigosos, onde esses devem ser descartados de forma correta (FERREIRA, 2010).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, deve haver uma responsabilidade compartilhada entre as fábricas, vendedores e quem os utilizam, levando em conta ao descarte final ou a reciclagem de embalagens de tintas, vernizes e solventes, por exemplo. No gerenciamento dos RCD, deve-se respeitar uma sequência de prioridade: não gerar, diminuir, reutilizar, reciclar, tratar tais resíduos e o descarte final de maneira adequada (FERREIRA, 2010).

5. Considerações finais

Diante do exposto, pode-se perceber que a problemática referente ao RCD deve ser amplamente debatida, salientando a necessidade dos seus geradores compreender os distintos tipos desses resíduos, bem como sua classificação, para assim poder saber a maneira correta de descartá-los e, principalmente a forma de serem reutilizados e reaproveitados através de métodos de reciclagem que contribuem com o meio ambiente, diminuindo os impactos ambientais, além de ser economicamente viável, pois os resíduos gerados podem ser transformados novamente em materiais para serem utilizados na construção.

Portanto, o ideal é que todos que irão construir ou demolir, cumpram as legislações, normas e resoluções, como a do CONAMA. Assim, cabe ao município elaborar leis mais rígidas, bem como suprir a necessidade de fiscalização, fazendo com que os responsáveis pelas obras exerçam, de maneira correta, o descarte final de tais resíduos, com a finalidade de tornar o setor da construção civil cada vez mais sustentável e econômico.

REFERÊNCIAS

ABRECON – Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição. **O Que É Entulho?** Disponível em: <<http://www.abrecon.org.br/o-que-e-entulho/>>. Acesso em: 17 out. 2016.

AMBILEI. **Legislação Aplicável a Gestão de Resíduos de Construção e Demolição.** Disponível em: <http://www.ambilei.pt/uploadedfiles/files/ni2_legislacao.pdf>. Acesso em: 19 out. 2016.

ÂNGULO, S. C. *et al.* Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Eng Sanit Ambient**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 209-306, 2011.

CARVALHO, H. **Higiene e Segurança no Trabalho e Suas Implicações na Gestão dos Recursos Humanos:** Sector da construção civil. 2005. Dissertação (Mestrado) – Curso em Gestão dos Recursos Humanos, Universidade do Minho, Braga-Portugal, 2011.
Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução n^o 307, de 05 de julho de 2002: **Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos Para a Gestão dos Resíduos da Construção Civil.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 17 jul. 2002.

COSTA, N da. *et al.* Planejamento de Programas de Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição no Brasil: uma análise multivariada. **Eng. Sanit. Ambient**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 446-456, 2007.

CHUNG, S. S.; LO, C. W. H. Evaluating Sustainability in Waste Management: the case of construction and demolition. **Chemical and Clinical Wastes in Hong Kong**, Resources, Conservation and Recycling, v. 37, n. 2, p. 119-145, 2003.

DINIZ, I. C. *et al.* Impactos Ambientais Causados por Resíduos de Construção na Cidade de Belém: A Metrópole Da Amazônia. **Educação Ambiental em Ação**. Nº 54, ano XIV. 2015. ISSN 1678-0701. Disponível em: <<http://revistaea.org/pf.php?idartigo=2222>>. Acesso em: 20 out. 2016.

ECOASSIST. **Descarte de Entulhos e Resíduos de Obras.** Disponível em: <<http://www.ecoassist.com.br/descarte-de-entulho-e-residuos-de-obras/>>. Acesso em: 20

out. 2016.

EGLE, T. **Destinação Legal**. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/149/destinacao-legal-a-nova-lei-de-destinacao-de-residuos-285831-1.aspx>>. Acesso em: 23 out. 2016.

FERREIRA, L. H. F. **Aproveitamento de Entulho**. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/162/40-perguntas-reciclagem-destinacao-de-residuos-286747-1.aspx>>. Acesso em: 23 out. 2016.

FRANÇA, F. *et al.* **Demolições**. 2009. Dissertação (Graduação) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

GAEDE, L. P. F. **Gestão dos Resíduos da Construção Civil no Município de Vitória-ES e Normas Existentes**. 2008. Dissertação (Especialização) – Curso de Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GARCIABARRETO. **Projetos de Demolição**. Disponível em: <<http://voguz.com/brasil/rio-de-janeiro/projeto-demolicao.html>>. Acesso em 23 out. 2016.

GOMES, J. F; OLIVEIRA, F. S. **Técnicas de Demolição**. Disponível em: <<http://www.civil.ist.utl.pt/~joaof/tccor/03%20T%C3%A9cnicas%20de%20demoli%C3%A7%C3%A3o%20-%203%C2%AA%20e%204%C2%AA%20aulas%20te%C3%B3ricas%20-%20COR.pdf>>. Acesso em 19 out. 2016.

KARPINSKI, L. A. Gestão de Resíduos da Construção Civil: uma abordagem prática no município de Passo Fundo-RS. **Estudos Tecnológicos**, São Leopoldo, v. 4, n. 2, p. 69-87, 2008.

LEI Nº 60, de 04 de setembro de 2007. **Procede à Sexta Alteração do Decreto-Lei nº 555/99, de 16 de Dezembro, que Estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação**. Disponível em: <http://www.oasrn.org/pdf_upload/Lei_60_2007AlteracoesRevogacoes.pdf>. Acesso em: 21 out. 2016.

MATTOS, B. B. M. **Estudo do Reuso, Reciclagem e Destinação Final dos Resíduos da Construção Civil na Cidade do Rio de Janeiro**. 2013. Dissertação (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MELO, A. V. S; FERNANDES, M. P. M. **O Aspecto Ambiental das Obras de Demolição. 3º Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos**. In: 2º Seminário da Região Nordeste sobre Resíduos Sólidos. 2010.

NATANSON, A. **Planejamento e Segurança em Obras de Demolição**. Disponível em: <<http://alec.org.br/novo/rental/planejamento-e-seguranca-em-obras-de-demolicao/>>. Acesso em 23 out. 2016.

OLIVEIRA, E. G. de; MENDES, O. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição: Estudo de Caso da Resolução 307 do CONAMA**. Disponível em: <http://www.pucgoias.edu.br/ucg/prope/cpgss/ArquivosUpload/36/file/Continua/GERENCIAMENTO%20DE%20RES%20%8DDUOS%20DA%20CONSTRU%20%87%20%83O%20CIVIL%20E%20DEMOLI%20%87%20%83O%20%20ESTUDO%20DE%20CASO%20DA%20RESOL____.pdf>. Acesso em: 21 out. 2016.

PASCHOALIN FILHO, J. A. *et al.* Viabilidade Econômica da Utilização de Resíduos de Demolição Reciclados na Execução do Contrapiso de um Edifício Localizado na Zona Leste da cidade de São Paulo. **Gestão Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18, n.

2, p. 928-943, 2014.

PASCHOALIN FILHO, J. A. *et al.* Manejo de Resíduos de Demolição Gerados Durante Obras da Arena de Futebol Palestra Itália (Allianz Parque) Localizada na Cidade de São Paulo/Brasil. *Holas*, Rio Grande do Norte, v. 6, n. 29, p. 73-91, 2013.

PINTO, T. P. **Metodologia Para a Gestão Diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana**. 1999. Dissertação (Doutorado) – Curso de Engenharia Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

RECINERTAMBIENTALE. **A Solução Definitiva Para a Reciclagem do Entulho e Resíduos da Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.recinertambientale.com.br/site/>>. Acesso em: 22 out. 2016.

SÁ, J. C. D. F. **Normalização dos Trabalhos de Demolição**: Proposta de elaboração de um modelo de um plano de demolição. 2013. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2013.

SOUZA, U.E.L. *et al.* 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, 2004.

VENTURINI, J. **Planejamento**: classificação dos resíduos. Disponível em: <<http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/37/artigo220705-1.aspx>>. Acesso em: 22 out. 2016.