



IV SINGEP

Simposio Internacional de Gest3o de Projetos, Inova3o e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8302

RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM AMBIENTES URBANOS, DEPOSIÇÃO E RECICLAGEM

CÁSSIA MARIA VIEIRA MARTINS DA CUNHA MENEZES

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
css_martins@yahoo.com

ALEIXO LEOPOLDO DA CUNHA MENEZES

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
aleixo.leopoldo@gmail.com

ANA CAROLINA AZEVEDO BORZINO

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
acborzino@gmail.com

JOÃO CARLOS DA SILVA

UNINOVE – Universidade Nove de Julho
joaorael@uol.com.br

Nosso agradecimento ao Professor Alexandre Aguiar (GeAS_UNINOVE) por nos orientar e indicações de artigos referentes a nossa pesquisa.



IV SINGEP

Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade
International Symposium on Project Management, Innovation and Sustainability

ISSN: 2317 - 8502

RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM AMBIENTES URBANOS, DEPOSIÇÃO E RECICLAGEM

Resumo

Com o desenvolvimento e aumento da população é preciso que a indústria da construção civil faça uso da inovação e tecnologia com sustentabilidade para inovar as construções de moradias, novas indústrias, hospitais, escolas, dentre outros setores. Com estas construções está o aumento de consumo da matéria prima, a preocupação com recursos naturais que são finitos e geração de resíduos da construção e demolição. Problema com locais para deposição destes resíduos, preocupação com o meio ambiente, seja por contaminação ou até mesmo a poluição visual, locais onde procriam vetores hospedeiros e transmissores de doenças e outros prejuízos para sociedade. O Brasil vem se aprimorando na reciclagem do RCD, contribuindo para que diminua a degradação ambiental. Com a reciclagem do RCD e aproveitamento dos materiais reciclados diminui o consumo dos recursos naturais, exigindo menos espaços em aterros sanitários para disposição desses resíduos. Estas práticas relacionadas aos RCD somadas a políticas públicas e melhor gerenciamento destes resíduos da construção trazem melhorias na economia, na saúde, no visual, para o meio ambiental e a sustentabilidade. Neste contexto este estudo objetiva contribuir com a pesquisa acadêmica relacionada aos RCD apoiado em uma metodologia de pesquisa bibliográfica e documental.

Palavras-chave: resíduo da construção civil; sustentabilidade; impactos ambientais; inovação; recursos naturais.

Abstract

With the development and population growth is necessary that the construction industry to make use of innovation and technology to innovate with sustainability home construction, new industries, hospitals, schools, among other sectors. With these buildings is the increased consumption of raw materials, concern for natural resources are finite and generation of waste from construction and demolition. Problem with local deposition of this waste, concern for the environment, either by contamination or even visual pollution, where vectors breed hosts and transmitters of diseases and other damage to society. Brazil has been improving in the recycling of RCD, helping reduce the environmental degradation. By recycling the RCD and use of recycled materials reduces the consumption of natural resources, requiring less space in landfills for disposal of such waste. These practices related to RCD coupled with public policies and better management of these construction waste bring improvements in the economy, health, visual, and for environmental sustainability. In this context, this study aims to contribute to academic research related to RCD supported by a bibliographical and documentary research methodology.

Keywords: construction waste ; sustainability; environmental impacts; innovation; natural resources.



1 INTRODUÇÃO

O aquecimento do mercado na área da construção civil nos últimos anos tem gerado uma grande quantidade de resíduos. No Brasil há uma crescente preocupação das construtoras com a questão da reutilização ou descarte destes resíduos sólidos, como consequências estão surgindo novas tecnologias relacionadas ao uso destes resíduos. Entretanto, ainda há uma carência na área de gestão pública no que se refere à deposição de resíduos da construção e demolição (RCD).

No meio técnico científico estão desenvolvendo estudos avançados para o setor da construção civil, com produção de vários artigos científicos com a intenção de promover a mitigação da degradação ambiental, através de gerenciamento e aproveitamento destes resíduos gerados, seja por reutilização ou reciclagem destes materiais e agregar valores a estes resíduos como uma forma de contribuir com a não degradação do meio ambiente através da reutilização de matérias e a valorização dos recursos naturais já extraídos da natureza.

Este estudo tem por objetivo contribuir com a pesquisa científica no âmbito da reciclagem e deposição de resíduos da construção de forma adequada ambientalmente incentivando as boas práticas em relação aos resíduos de construção e demolição. Para alcançar este objetivo foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental em bases de dados virtuais de cunho científico como Google Acadêmico, Ebsco e Scielo, além do exame de pesquisas impressas através de revistas, jornais e livros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para um entendimento amplo desta questão da geração e disposição dos resíduos da construção civil e de demolições foi necessário um levantamento documental e bibliográfico sobre as ações realizadas na atualidade pertinentes a este tema e suas implicações ligadas ao mercado da construção civil e das políticas públicas.

2.1 O CONSUMO DOS RECURSOS NATURAIS ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO CIVIL, A GERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DOS RCD.

A construção civil consome grande parte dos recursos naturais não renováveis e produz diversos resíduos sendo motivo de preocupação com meio ambiente e para a sociedade.

Conforme Leite (2001) os recursos naturais estão escassos provocando o aumentar desta preocupação com o meio ambiente, isso faz com que todos os segmentos desenvolvam meios para o crescimento com sustentabilidade e para uma redução do impacto causado pelo descontrolado consumo de recursos naturais e diminuição das áreas de deposição de RCD. No entendimento de Menezes (2009), a indústria da construção civil vem se destacando devido a geração de RCD e grande desperdício de materiais, as grandes cidades já não tem mais espaços para deposição desses resíduos, pois existe uma grande concentração de pessoas e os terrenos estão com alta valorização.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (n.d.), na edição de 2011 é citado que a geração de entulho cresce de forma expressiva e é um motivo de preocupação, pois no ano de 2010 foram coletados pelos municípios 33 milhões de toneladas de resíduos da construção e demolição. De acordo com o diretor da ABRELPE, "As quantidades reais são ainda maiores, já que a responsabilidade para com esse tipo de resíduo é dos respectivos geradores e nem todos informam às autoridades os volumes sob sua gestão".



A ABRELPE é designada Secretaria Sub-Regional de Programa da Organização das Nações Unidas na América Latina. Representante do Brasil da *International Solid Waste Association* (ISWA). Uma parceria internacional para expandir os serviços de Gestão de Resíduos para Autoridades Locais (IPLA), programa que é mantido pela Comissão das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Regional (UNCRD).

Segundo o Portal do Meio Ambiente (2013) a UNCRD defende que no modelo do futuro haverá uma minimização da geração de resíduos, maximização da reciclagem e o meio ambiente será protegido.

De acordo com de Souza (2010), a disposição de maneira inadequada de RCD, tem causado graves problemas ambientais. Estes resíduos são lançados em terrenos baldios, próximo onde são gerados, às margens de riachos, provocando inundações, degradando o meio ambiente, também tornando criadouros de vetores hospedeiros e transmissores de doenças.

Na década de 90 começaram a surgir, no Brasil, a implantação de usinas de reciclagem, mas recentemente o setor público e as prefeituras municipais começaram a investir e incentivar a produção de materiais com resíduos da construção.

Para Araújo e Günther (2007), depois dos anos 90 teve início do uso de caçambas metálicas para armazenar e transportar os resíduos da construção civil, que vieram a contribuir no setor imobiliário urbano transformando a paisagem urbana. Nestas caçambas o material fica confinado evitando que se espalhe no ambiente, facilitando a coleta e transporte dos resíduos. Entretanto, uma desvantagem quanto ao uso das caçambas é que representam perigo ao ambiente e a saúde pública devido a forma como estes resíduos são depositados nelas e depois para onde são destinados.

Foi realizado um estudo com 58 caçambas locadas em cinco bairros da cidade de São Paulo. Como resultados obtiveram não conformidade, na maioria dos casos: instaladas em local inadequado, falta da pintura reflexiva ou apagada, resíduos em excesso, matéria orgânica, resíduos pontiagudos, partes cortantes ultrapassando os limites da caçamba, chegando á conclusão que é preciso um melhor gerenciamento dos resíduos, quanto aos aspectos de saúde pública e ambiental. Além da necessidade de manter a aparência estética e a paisagem urbana. Para melhor qualidade de vida nos centros urbanos.

As Figuras 1 e 2 apresentam caçambas onde pode ser observado o entulho da construção misturado com outros materiais como colchão e tecidos.



Figura 1 – Caçamba com disposição inadequada de resíduos na região leste da cidade de São Paulo.

Fonte: Figura 1 – foto extraída do site Caçambas cidade de Curitiba (n.d.) e Figura 2 - Foto elaborada pelo autor (2015).



Na década de 50 e com mais intensidade nos últimos 20 anos uma comunidade de investigação que tem atuado com grandes esforços para chegar ao ponto de utilização dos resíduos da construção e demolição como matéria prima, o agregado reciclado na fabricação do concreto (Medina, Zhu, Howind, Frias & Sánchez de Rojas, 2015).

A reutilização e a reciclagem deste entulho de construção ou demolição é objeto de estudos por pesquisadores de materiais que buscam uma solução tecnicamente adequada e ambientalmente saudável para reutilização destes rejeitos.

Segundo Vegas, Broos, Nielsen, Lambertz & Lisbona (2015) utilizando uma tecnologia de classificação e triagem dos resíduos da construção e demolição (RCD), como a tecnologia do Infra Vermelho fazendo a remoção das impurezas obterá agregados com mais valor, com garantia no desempenho técnico e ambiental. Estes testes foram realizados em diferentes países da União Européia (UE), como Alemanha, Suécia, Espanha e Itália.

Foram usados para os testes amostras de reciclados mistos, matérias orgânicas (madeira, plásticos, espumas orgânicas), gesso são contaminantes nos resíduos da construção e demolição, a minimização destes contaminantes torna os agregados apropriados para aplicação em alto grau.

Com a tecnologia do Infra Vermelho (NIR) o material misto é transportado pela esteira e ao passar na presença do sensor o material indesejado como o plástico, espumas são rejeitados por ar comprimido e assim será separado dos agregados reciclados e as frações problema. Esta tecnologia retira as frações problemas dos agregados reciclados mistos, estes agregados reciclados terão uma maior aplicação de alta qualidade, tais como a fabricação de concreto e passa a ter uma maior valoração.

Para Rodriguez, Cohen, Ober, & Archer (2014) os resíduos da construção e demolição representam 25 e 30 % de todos os resíduos gerados anualmente e é um grande problema para sociedade. Quanto ao manuseio correto é um dos pilares da gestão de resíduos na política européia, visando fragmentar a relação direta entre o crescimento da economia européia e o aumento de resíduos, promovendo a reciclagem e sustentabilidade, diminuindo a geração de impactos ambientais.

Segundo Malia, Brito & Bravo (2011) a indústria da construção da União Européia consome mais energia e matéria prima do que qualquer outra atividade econômica e significa um dos maiores setores da (UE), esta indústria da construção influência muito no nível ambiental por meio dos resíduos da construção e demolição (RCD). Ainda conforme Mália, Brito e Bravo (2011) a União Europeia não possui legislação específica para os resíduos da construção e demolição, como já existe para outros tipos de resíduos.

Em 1975, conceberam a primeira legislação européia com regulamentação para os resíduos em geral (Diretiva 75/442/CEE). Esta legislação tem o propósito de garantir a eliminação dos resíduos que estavam colocando em risco a saúde humana e ambiental, incentivando a recuperação e reutilização dos RCD para preservar os recursos naturais.

A Alemanha aplica uma taxa maior para deposição de RCD que ainda possam ser recicláveis e essa medida esta tendo grande sucesso. Em Portugal a taxa aplicada para deposição de RCD não incentiva a reciclagem, pois é mais rentável fazer a deposição em aterros.

2.2 COLETAS DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO QUANTO À ECONOMIA, MANUTENÇÃO E DEMOLIÇÃO

Segundo John e Agopyan (2000) no Brasil é recente a preocupação com resíduos. Enquanto nos Estados Unidos da América (EUA) já no final dos anos 60 havia política de resíduos. Hoje as coletas de RCD estão estabelecidas na maioria das cidades brasileira, tendo empresas que são contratadas pela prefeitura para fazer a coleta de entulhos que são depositados



irregularmente, empresas contratadas que operam aterros de resíduos, empresas de vários portes que trabalham com transportes de entulho fazendo uso de caminhões poliguindaste e caçambas, e também profissionais autônomos, que fazem a coleta utilizando carroças e até carrinho de mão. Várias empresas estão se associando e existe o sindicato das Empresas Removedoras de Entulho do Estado de São Paulo, que segundo informações da entidade tem próximo de 250 associados (John & Agopyan, 2000).

Quando se faz manutenção, a geração de resíduos acontece devido a vários fatores: Correção de defeitos, reformas ou mesmo quando modernizando o edifício ou parte dele, exige demolições parciais, alguns componentes em fim da vida útil precisam ser substituídos. Para diminuir a geração de resíduos nesta fase exige-se melhoria da qualidade da construção, reduzindo a manutenção, causadas pela manutenção para eliminar defeitos, projetos pensados em flexibilidade que possam fazer modificações quando necessária nos edifícios fazendo a desmontagem que de possibilidade de reutilização dos materiais, aumentar a vida útil dos diferentes materiais e da estrutura do edifício.

De acordo com Paschoalin e Graudenz (2012) os resíduos de construção e demolição representam grande parte do volume final dos resíduos sólidos urbanos (RSU).

A geração de resíduos advindo do setor da construção civil passou a consistir em um importante problema ambiental.

O reaproveitamento destes resíduos, muitas vezes reaproveitando em novas composições de novos materiais, e o desenvolvimento de modelos e ferramentas de gestão têm sido uma constante no debate junto ao meio técnico.

Entretanto, a ausência de políticas públicas objetivas que considerem como problema real a geração, o manuseio e a deposição desses resíduos, ainda é um importante empecilho ao adotar práticas de sustentabilidade.

No Brasil, a preocupação com os resíduos em geral ainda é recente. Ao considerar resíduos da construção e demolição (RCD) Pode-se citar a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA (2002), sendo o primeiro instrumento legal para a gestão, fixando prazos municipais para elaborarem e implantarem planos de gestão para RCD.

No entendimento de Paschoalin e Graudenz (2012) “[...] os principais impactos sanitários e ambientais, relacionados aos RCD talvez sejam aqueles associados às deposições irregulares, o que compromete no ambiente, urbano, a paisagem, o tráfego de pedestres e veículos e a drenagem pluvial”.

Esta deposição além de ilegal, também resulta na atração de resíduos não-inertes, multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos na saúde pública.

Conforme Paschoalin, Dias, Cortes & Duarte (2014) a gestão dos resíduos produzidos na obra da reforma Arena Palestra Itália (Allianz Parque) trouxe ganhos econômicos significativos, foram reduzidos custos de transportes e aquisição de matérias primas naturais.

A construção civil pode ser caracterizada como um dos elos da cadeia produtiva que mais investe em inovação tecnológica e desenvolvimento de ferramentas e manejo de seus resíduos.

2.3 CLASSIFICANDO OS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL RCD'S

Conforme a resolução CONAMA Nº 307, Conselho Nacional do Meio Ambiente de 5 de Julho de 2002, publicada no DOU nº 136 de 17/07/2002 são classificados como:

“Resíduos da Construção civil: são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos, cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação



elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha” (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2002, págs. 95-96).

3 MODELOS E SOLUÇÕES ADOTADAS NA CIDADE DE SÃO PAULO

A cidade de São Paulo aponta avanços e desafios que demonstram o quanto a sociedade está preocupada com a geração excessiva de resíduos e sua disposição. Um exemplo é a coleta de resíduos domiciliares, de saúde e materiais recicláveis, a concessão para esta coleta pertence a duas empresas concessionárias, Loga e Ecourbis. Essas empresas coletam e se responsabilizam pela operação das três áreas de transbordo (Ponte Pequena, Vergueiro e Santo Amaro) e mais dois aterros sanitários públicos, o aterro Bandeirantes e aterro São João. A concessão para as duas empresas vem desde o ano de 2002 com um prazo de 20 anos. Os aterros públicos estão desativados, o aterro Bandeirantes em Março de 2007 e o aterro São João foi desativado em outubro de 2009.

No ano de 2010 o custo para coleta seletiva da cidade de São Paulo era de R\$ 192,00 por tonelada que por dia o custo era de R\$ 23.040,00 e por mês R\$ 691.200,00 (CEMPRE, 2010 apud Jacobi & Bensen, 2011). A gestão política na cidade de São Paulo foi pioneira sobre os resíduos da construção e demolição. Para o cidadão foram criados ecopontos em várias regiões da cidade, ou Estações de Entrega Voluntária de Inservíveis, onde o cidadão faz a entrega e não tem custo, por dia o indivíduo pode descartar gratuito 1m³ (um metro cúbico) de entulhos, madeira, podas de árvores e grandes objetos, Jacobi e Besen (2011).

O governo federal, por meio de uma portaria do antigo ministério da indústria, Comércio e Turismo, criou em 1998 um grupo de trabalho com o objetivo de elaborar programas de reciclagem e diretrizes que permitam a valorização e utilização, como matérias-primas, de resíduos industriais, minerais e reciclados (MCT, 1999 apud Ângulo, Zodan & John, 2001). A Lei do Estado de São Paulo nº 10.311, do Selo Verde, certificado de qualidade Ambiental, a ser conferido pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), foi uma medida positiva. (Ângulo, Zodan & John, 2001)

4 REGULAMENTAÇÕES SOBRE A POLÍTICA DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

O “marco legal” por qual se iniciam as questões dos resíduos da construção e demolição é a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 307 (2002), aprovada em junho de 2002. Esta norma define as responsabilidades para os geradores, transportadores, áreas de destinação e municípios, a quem elaborar o plano municipal, estabelecer diretrizes, critérios e o procedimento dos agentes envolvidos.

Em agosto de 2004, a Resolução CONAMA 307 passa por alterações e insere o resíduo de amianto na classificação de resíduo da classe D, os quais requerem cuidados especiais na sua destinação (CONAMA 348/2004). Em maio de 2008 houve a segunda alteração (CONAMA 431/2008), que alterou a classificação do resíduo do Gesso de classe C para a classe B e a CONAMA 448/2012 que passa a compatibilizar a Resolução com a Política Nacional de Resíduos. As compatibilizações com ajustes de nomenclatura e prazos para que os municípios elaborem seus planos de gestão é para janeiro de 2013 com implantação até julho de 2013. Outro marco de importância e que vem impulsionar a Resolução CONAMA 307 é a aprovação da Política Nacional de Resíduos no mês de agosto e do seu decreto regulamentador em Dezembro de 2010.

Outro marco importante e que vem impulsionar a Resolução CONAMA 307 é a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos em agosto e do seu decreto regulamentador em



dezembro de 2010. Aspecto fundamental deste decreto é a definição de que a gestão de resíduos da construção deve ser tratada de forma diferenciada de acordo com as regulamentações específicas do SISNAMA (Sistema Nacional de Meio Ambiente) que incluem as Resoluções do CONAMA. Antes, visto como resíduo industrial, a gestão dos resíduos da construção se aproxima muito da gestão dos resíduos urbanos por sua característica de geração difusa, desta forma, entende-se que a Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações passam a ser diretrizes a serem atendidas para os resíduos da construção civil.

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta normas que sobre “requisitos e exigências para projetos, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos” (ABNT NBR 15112), requisitos “exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes” (ABNT NBR 15113), “critérios para execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado agregado reciclado, em obras de pavimentação” (ABNT NBR 15115) e normas que estabelecem “os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil” (ABNT NBR 15116) todas estas normas para garantir ações operacionais com o mínimo de prejuízo para população e para o meio ambiente em relação ao descarte e reuso dos resíduos de materiais de construção.

5 ANÁLISE SOBRE A RECICLAGEM DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A análise sobre a reciclagem poderá ser um processo causador de impacto ambiental dependendo do processo adotado para a transformação deste rejeito.

Ângulo, Zordan & John (2001), apontam que o P&D para obter novos materiais reciclados é necessário fazer com cuidados e critérios, para que garanta a aceitação desses produtos no comércio.

Fazer reciclagem de resíduos é como qualquer outra atividade do homem e corre o risco de causar impactos ambientais. Dependendo de qual tecnologia é usada e do tipo de material que esta sendo reciclado e onde vai ser usado esse material reciclado.

Isso poderá ser um processo causador de impacto, do que como o resíduo era antes de ser processado.

É necessário o gerenciamento do processo de reciclagem para evitar riscos ambientais, também gerenciar as despesas com energia para o processo de reciclagem porque podem acarretar impactos ambientais e em vários processos de reciclagem o problema não é só o consumo de energia, precisa também de outras matérias prima para fazer a transformação do devido produto físico ou quimicamente.

Os novos produtos derivado dessa reciclagem correm o risco de ser mais agressivos á sociedade e ao meio ambiente conforme a periculosidade do produto e sejam tão complexos os rejeitos, estes irão causar novos problemas.

Como se não for possível a reciclagem por falta de tecnologia e não haver local para deposição e o material se tornar muito prejudicial para sociedade. É necessário critérios quando escolher o processo de reciclagem dos resíduos e tenha alternativas de acordo com o consumo de energia e recursos naturais para o tipo de reciclagem que escolher.

Só terá sucesso na reciclagem se o material derivado desta reciclagem conseguir introduzir no comércio e o valor deste material tem importância, mas não o suficiente. Precisa que vários elementos colaborem no processo, quem gera os resíduos são os consumidores de grande



escala, áreas governamentais, gerentes ambientais e instituições de pesquisas que envolvem, desde o início da pesquisa. É preciso convencer consumidores e profissionais que farão uso destes produtos.

6 CONCLUSÃO

A consciência sobre a necessidade da reutilização e reciclagem de resíduos da construção civil e da demolição é um fato já estabelecido tanto entre as empreiteiras quanto junto a sociedade civil. Este entendimento é incentivado e garantido por Leis, normas e ações advindas inclusive de associações de empresas de coleta de resíduos e organizações não governamentais que se encarregam de tirar estes resíduos dos centros urbanos e encaminhá-los a locais pré-determinados com condições ambientalmente adequadas para receber estes rejeitos. Entretanto, ainda há desafios a serem superados no que tange os riscos de contaminação ambiental seja no processo de descarte ou mesmo no tratamento deste rejeito da construção para uma possível futura reutilização ou reciclagem. Este tratamento correto pode ser garantido através do conceito da ecoeficiência que pode trazer grandes benefícios como geração de renda, emprego, menos poluição ambiental, diminuição dos espaços nos aterros sanitários, melhorando a saúde pública, menos poluição visual, evitando criação de hospedeiros de doenças transmissoras, diminuindo a extração de matéria prima e contribuindo para preservação do meio ambiente. Para tanto, deve ser ressaltada importância da contribuição da sociedade civil, das empresas privadas e do próprio governo com ações direcionadas a minimização da utilização dos recursos naturais e da ponderação do valor efetivo da reciclagem, uma vez que durante o processo desta reciclagem o uso da energia ou da água possa acabar sendo mais prejudicial ao meio ambiente do que o descarte do rejeito. A reciclagem ou reutilização de rejeitos da construção civil e de demolição em ambientes urbanos deve ser tratada de forma consciente, seja no âmbito das políticas públicas, da pesquisa de materiais ou na prática do uso e descarte do dia-a-dia em benefício do meio ambiente e consequentemente da saúde da população.

REFERÊNCIAS

Ângulo, S. C., Zordan, S. E., & John, V. M. (2001). Desenvolvimento sustentável e a reciclagem de resíduos na construção civil. *São Paulo: SP*. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?q=sergio+angulo+residuos+solidos&btnG=&hl=en&as_sdt=0%2C5 Acesso em: 12/08/2015.

Araujo, J. M. D., & Gunther, W. (2007). Caçambas Coletoras de Resíduos da Construção e Demolição no Contexto do Mobiliário Urbano: uma questão de saúde pública e ambiental. *Saúde e Sociedade, 16*(1), 145-154.

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. Mais da metade dos municípios brasileiros ainda não dá destino adequado aos resíduos sólidos urbanos. Releases Abrelpe. (n.d.) Disponível em: http://www.abrelpe.org.br/noticias_releases_detalhe.cfm?NotReleasesID=1218 Acesso em: 10/06/2015.

Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição – ABRECON. *Normas/ Especificações Técnicas*. ABNT NBR 15112, 15113, 15115 e 15116.



(s.d.). Disponível em: <http://www.abrecon.org.br/Conteudo/12/Normas.aspx> Acesso em: 10/06/2015.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 307 (2002). Resolução Nº 307, de 5 de Julho de 2002. Publicou no DOU nº 136, de 17/07/2002, págs. 95-96. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307> Acesso em: 10/07/2015.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 348 (2004). RESOLUÇÃO CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004. Publicada no DOU no 158, de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=449> Acesso em: 10/07/2015.

Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA 448 (2012). RESOLUÇÃO Nº 448, DE 18 DE JANEIRO DE 2012. Publicada no DOU Nº 14, quinta-feira, 19 de janeiro de 2012. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=672> Acesso em: 10/07/2015.

Jacobi, P. R. & Besen, G. R. (2011). Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estud. av.* vol.25 no.71 São Paulo Jan./Apr. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142011000100010&script=sci_arttext Acesso em: 20/08/2015.

John, V. M., & Agopyan, V. (2000). Reciclagem de resíduos da construção. *Seminário reciclagem de resíduos sólidos domésticos*. Disponível em: http://globalconstroi.com/images/stories/Manuais_tecnicos/2010/reciclagem_residuos/CETES B.pdf Acesso em: 20/07/2015.

Leite, M. B. (2001). Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/21839> Acesso em: 12/07/2015.

Mália, M., Brito, J., & Bravo, M. (2011). Indicadores de resíduos de construção e demolição para construções residenciais novas. *Ambiente Construído*, 11(3), 117-130. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ac/v11n3/a09v11n3.pdf> Acesso em: 12/07/2015.

Medina, C., Zhu, W., Howind, T., Frias, M. & Sánchez de Rojas, M. I. Effect of the constituents (asphalt, clay materials, floating particles and fines) of construction and demolition waste on the properties of recycled concretes. *Construction and Building Materials*. Volume 79 (15 March 2015) 22–33. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2014.12.070> Acesso em: 22/07/2015.

Menezes, L. C. D. M. (2009). Gestão de projetos. In *Gestão de projetos*. Ed. Atlas.

Paschoalin Filho, J. A., & Graudenz, G. S. (2012). Destinação irregular de resíduos de construção e demolição (rcd) e seus impactos na saúde coletiva DOI: 10.5773/rgsa. v6i1. 421. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 6(1).



Paschoalin Filho, J. A., Dias, A. J. G., Cortes, P. L., & Duarte, E. B. L. (2014). Manejo de resíduos de demolição gerados durante obras da arena de futebol Palestra Itália (Allianz Parque) localizada na cidade de São Paulo/Brasil. *HOLOS*, 6, 73-91.

Portal do Meio Ambiente (2013). Brasil vai sediar Fórum Global de Resíduos Sólidos da ONU em 2014. Disponível em: <http://portal.rebia.org.br/noticias/lixo/7121-brasil-vai-sediar-forum-global-de-residuos-solidos-da-onu-em-2014> Acesso em: 12/07/2015.

Rodriguez, F., Cohen, C., Ober, C. K., & Archer, L. (2014). *Principles of polymer systems*. CRC Press.

Souza Ribeiro, M. (2010). *Contabilidade ambiental*. 2ª ed. Ed. Saraiva.

Vegas, I., Broos, K., Nielsen, P. Lambertz, O. & Lisbona, A. Upgrading the quality of mixed recycled aggregates from construction and demolition waste by using near-infrared sorting technology. *Construction and Building Materials*. Volume 75, 30 January 2015, Pages 121-128. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061814011258> Acesso em: 12/06/2015.