

O ASPECTO AMBIENTAL DAS OBRAS DE DEMOLIÇÃO

MELO, Adriana Virgínia Santana ⁽¹⁾

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe – IFSE, mestranda em engenharia ambiental e urbana pela Universidade Federal da Bahia – Escola Politécnica.

FERNANDES, Maria da Paz Medeiros.

Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB, Engenheira mecânica e de segurança do trabalho, mestre em engenharia de produção e doutoranda em engenharia civil.

Endereço ⁽¹⁾: Rua. Aristides Novis, nº 2- Bairro Federação – Salvador – Bahia - CEP: 40210-6300 - Brasil - Tel: +55 (71) 3487-5253 - e-mail: adriana.melo@ufba.br

RESUMO

A necessidade de adequação das obras de demolição à não agressão ao ambiente urbano é um desafio a ser superado nas cidades. Neste trabalho são feitas considerações a aspectos das demolições que se tornam fortes indícios da redução da qualidade de vida nas cidades. Os dados foram levantados de agosto de 2009 a janeiro de 2010 através da aplicação de questionários, entrevistas e observação sistemática nas cidades de João Pessoa e Salvador. Soluções simples para retenção de materiais pulverulentos, ruídos e redução do tráfego de Resíduos da Construção e Demolição são expostas como caminhos para atenuação de alguns efeitos dessa atividade. Recomenda-se a mudança da visão técnica das obras de demolição de modo a desenvolverem-se práticas de programação para as demolições. Essa deve iniciar na fase do projeto da construção do empreendimento, de maneira a se prevê e antevê o ciclo de vida da construção, o desmonte, o encerramento de sua funcionalidade, a demolição. Por fim, as obras de demolição são vistas como fornecedora de matéria prima para as áreas de reciclagem da construção civil, bem como fomentadora para processos de reparação social.

PALAVRAS-CHAVE: Demolição, Resíduo da Construção, Construção Sustentável, Caçambas.

INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil demanda elevadas quantidades de recursos naturais que utilizados de várias maneiras, resultam na transformação do meio urbano através de aspectos mensuráveis, um deles é a presença dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD), de volume significativo, particularmente gerado pelas obras de demolição. O aproveitamento desse resíduo como matéria prima pode contribuir significativamente para que o setor atenuar efeitos negativos sobre o ambiente.

Construir e demolir são atividades comuns ao ambiente urbano, resultando em práticas que agredem a preservação da qualidade de vida [\[1\]](#) do meio ambiente urbano. A eficiente gestão dos RCD a partir da utilização de conceitos e técnicas que reduzam o consumo de materiais nas atividades de construção, manutenção e demolição torna-se fundamental para a sustentabilidade ambiental e qualidade de vida das populações urbanas. Para SLATER (2002, p.172) o consumo individual impõe-se como uma força econômica que pode manter-se estável ou em expansão. Esse consumo na construção civil induz um extenso ordenamento de fluxos produtivos, impactando em alterações dentro e fora da malha urbana, impulsionando a antropia [\[2\]](#) e seus efeitos.

As práticas internacionais apontam para o aproveitamento do RCD notadamente pela escassez das jazidas, pela necessidade da correta disposição do resíduo, pela possibilidade de reinserção desse resíduo, bem como pelo melhor desempenho conseguido pela tecnologia de reciclagem. Os bons resultados alcançados também deve-se ao criterioso processo de análise das etapas construtivas, a redução da necessidade de intervenções de obras de demolições, a escassez de material in natura e a industrialização dos países.

Este trabalho objetivou uma reflexão sobre as interferências na qualidade de vida decorrentes das obras civis de demolição, que surgem rotineiramente na malha urbana e indistintamente socializam seus efeitos. Procedeu-se a uma revisão bibliográfica sobre o tema e pesquisa documental junto a Empresa de Limpeza Urbana do Salvador (LIMPUB) e a Empresa de Limpeza Urbana de João Pessoa (EMLUR), por fim a pesquisa estendeu-se as vias urbanas, das duas capitais nordestinas, para observações do mobiliário utilizado na armazenagem do RCD, quando se observou a necessidade de adequação das práticas de armazenagem em caçambas estacionárias em vias públicas.

Serão abordados aspectos ambientais alterados pelas práticas de demolição tecendo-se considerações à gestão do RCD diante da legislação existente no Brasil. Chama-se atenção para as boas possibilidades em reordenar e adequação da atividade de armazenagem do RCD nas vias urbanas, com expectativa da redução do impacto ambiental negativo.

O RCD ADVINDO DA OBRA DE DEMOLIÇÃO

Das obras de demolição resultam elevados volumes de RCD que são armazenados temporariamente para posterior movimentação até os locais de disposição final ou reutilização. Toda essa atividade de manejo do RCD trouxe a necessidade de inserção das caçambas estacionárias em vias públicas, contribuindo para a reserva de material pulverulento em vias públicas, exposição de resíduos de composição adversa, e assim elevando o potencial de riscos à saúde pública.

As cidades possuem uma estrutura complexa, sendo cabível observar que a inserção de novos objetos ao espaço público deve ser capaz de se integrar positivamente à paisagem urbana. O mobiliário urbano deve trazer eficiência no desempenho de suas funções reais e simbólicas, adequação climática e cultural, bem como facilidade de leitura entre outros aspectos (BRASIL, 2005). As caçambas estão presentes nas vias públicas e terminam auxiliando no adensamento do mobiliário urbano, bem como contribuindo para alteração da paisagem urbana, poluição visual, entretanto cumprem algumas das funções a que se destinam.

As caçambas estacionárias possuem requisitos mínimos de construção regulados pela ABNT NBR nº. 14728/2005 sendo a movimentação no ambiente urbano realizada por veículo polinguindaste. Municípios como São Paulo, Porto Alegre e Salvador possuem decretos reguladores para essa atividade desde a década de 1990, que permitem ordenamento sobre manejo, acondicionamento, coleta, transporte e tratamento do RCD. Muitas cidades só recentemente regulamentaram a prestação deste serviço, a exemplo do Rio de Janeiro.

O controle do poder municipal deve abranger o cadastro das empresas de transporte dos RCD, padronização das caçambas através: do tamanho, do tipo e cor da pintura, da sinalização que identifique o material transportado, além de recomendações para vedação das caçambas com tampa ou dispositivo de cobertura adequado conforme mostra a Figura 1.



Figura 1: Ilustração da Padronização das caçambas estacionárias da Cidade de Salvador. Fonte: LIMPURB (2009).

Entretanto, essa padronização que simplifica o reconhecimento das caçambas, facilitando a reeducação social para uma melhoria ambiental não é constatada rotineiramente nas capitais de Salvador e João Pessoa. Observa-se que essa padronização ainda não é sequer requerida em João Pessoa propiciando a existência de caçambas de cores diferentes e sem sinalização ou tampa sendo largamente utilizadas para acondicionamento e transporte de RCD's.

Vale salientar que essas caçambas se destinam a armazenar especificamente RCD classe A, que por norma, já atinge uma diversidade de componentes passíveis de reciclagem de maneira associada. Com frequência, a utilização das caçambas cria situações propícias para destinação de outros resíduos, inclusive classe D, que são definidos como “os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde” (CONAMA, 2004).

A ausência da percepção ou negligência dos riscos oferecidos com a reserva inadequada dos RCD, associada ao tempo de exposição, e as oscilações climáticas a que as caçambas estão submetidas, aliada a inexistência vedação enquanto estacionadas, contribui negativamente na qualidade de vida nas cidades através da possibilidade de acidente e/ou contaminação pela proximidade com transeuntes e favorecimento da proliferação de vetores ativos ou passivos de agentes infecciosos.

O período de permanência em via pública para armazenagem do RCD, pode chegar a 72 horas corridas (SALVADOR, 1998), compreendido desde a sua colocação e retirada, como é o caso do município de São Paulo, não sendo mencionado por lei, intervalo diferenciado quando em períodos chuvosos. Entretanto, observa-se a permanência de caçambas por prazos maiores sobre calçadas e ruas para dar suporte as obras de construção, manutenção ou reparo quando deveriam ser utilizados reservatórios de menor volume em pequenas áreas internas aos canteiros de obra, de maneira a se possibilitar a retirada, assim que preenchido.

Vale salientar que o diferente formato dos resíduos e o modo aleatório como são armazenados concorre para uma desorganização do RCD responsáveis por significativa taxa de ocupação dos reservatórios. Esse fenômeno é conhecido como empolamento e provoca uma redução dos volumes transportados em contrapartida a capacidade efetiva das caçambas. Essa prática provoca a elevação do fluxo de veículos nas vias urbanas transportando RCD, o que pode concorrer na incidência de acidentes, acentuados a considera-se o estado de conservação das vias urbanas através da chances de desprendimento dos resíduo armazenados.

As Figuras 2 e 3 dão idéia da armazenagem, do empolamento do RCD e do desconhecimento da classe do resíduo exposto em via pública. As imagens foram feitas em capitais diferentes, podendo sugerir que essa é uma prática usual e disseminada dentre os municípios que dispõem desse serviço de coleta.



Figuras 2 e 3: Caçamba Estacionária em via pública com acondicionamento inadequado.

O deslocamento do RCD no ambiente urbano pode ser feito por um grande número de modalidades de transporte, incluindo-se os de tração animal, isto porque os pequenos geradores podem movimentar volumes de até 2m³ de resíduo, sem a necessidade da contratação de serviços de remoção.

A legislação de trânsito não restringe horário, vias de tráfego ou limite de velocidade de maneira diferenciada para esse tipo de carga transportada. O Código Nacional de Trânsito, no Art. 102, prevê que os veículos de carga deverão estar devidamente equipados, quando transitar, de modo, a evitar o

derramento da carga sobre a via. Portanto, torna-se indispensável a adequada modelagem das caçambas para aumentar a eficiência dos veículos poliguindastes no deslocamento dos reservatórios, limitando-se a carga total aos limites laterais das caçambas, não permitindo-se a cobertura com lona ou artefatos de baixa eficiência a vedação que possibilitam o desprendimento de partículas sólidas.

A necessidade de planejamento urbano que contemple as variáveis de transporte não é uma prerrogativa das cidades brasileiras. Para KIMHI (2005), as cidades israelenses também sofrem com essa ausência, sendo indispensável à avaliação do nível de ruído e a adequação as modalidades de transporte e serviços, priorizando ou intermediando as necessidades dos transportes de carga dentro das vias urbanas buscando reduzir as emissões de ruído, o consumo de combustíveis e a emissão de poluentes.

Desta forma, foi observado que a prática das obras de demolição quanto ao acondicionamento e retirada do RCD implica em redução das condições de salubridade dos próprios trabalhadores, da sociedade e do meio ambiente como um todo. Nesse sentido, vale salientar que a gestão dos resíduos deve ser regulada tendo como ponto de partida o licenciamento das obras mediante o desenvolvimento e implementação dos Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) por parte das construtoras, ou seja, a partir de 1 ou 2 metros cúbicos (conforme a instituição de limpeza pública local), garantindo a comprovação de armazenamento, transporte e destino adequado ao RCD conforme prescreve a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (BRASIL, 2002).

A armazenagem temporária e o transporte do RCD em vias públicas compreendem aspectos a serem adequadamente dimensionados e sanados com favorecimento a qualidade do ambiente. Para VASCONCELLOS (2000) a qualidade ambiental urbana pode ser representada por boas condições ambientais através da compatibilidade entre o uso do solo e o tráfego urbano, entre a redução dos índices de poluição atmosférica e sonora.

As obras de demolição estão infalivelmente associadas à geração de barulho e poeira que é liberada na atmosfera urbana a partir das práticas de canteiro. Capaz de ser desconsiderada por ter características transitórias, essa poluição do ar se dissipa, podendo estar constituída de partículas sólidas.

Para GALVÃO (2009) a poeira possui um tamanho variável e atinge dimensões entre 10 µm a 2,5 µm. Enquanto dispersas no ar, podem ser transmissor de substâncias tóxicas e através da combinação com outros elementos dispersos, chegam a ser considerados contaminantes perigosos. Inalados podem atingir partes profundas dos pulmões, o que constitui grande nocividade pela possibilidade de condução de substâncias tóxicas até a corrente sanguínea. Conforme FERRAZ (2001) 65% da composição do RCD tem origem mineral, essa predominância contribui para a elevação da massa específica do resíduo, bem como, aumenta o potencial de liberação de pó.

A pulverização do RCD com água antes do transporte pode auxiliar na redução da poeira na atmosfera urbana. Essa prática tem surtido bons resultados nas áreas e usinas de reciclagem de resíduos onde foi observada menor liberação de poeira desprendida durante a operação de reciclagem. Entretanto, merece análise para que essa intervenção minimize as emissões de pó, tendo-se o cuidado para utilização dos menores volumes de água, de modo a não se produzir escoamento de RCD particulado, em via pública, advindo do excesso da água para molhagem. Torna-se também importante a instalação de dispositivos de vedação (tampas) nas caçambas estacionárias, para favorecer a retenção de partículas sólidas além da poeira.

O RCD classe A possui massa específica que varia entre 1490 a 2220 kg/m³ (ANGULO, et al. 2005, p.3) o que concorre negativamente como mais uma variável a ser observada. Para CARNEIRO (2001), o RCD disposto a grandes distâncias eleva o custo do transporte devido ao consumo de combustível e a manutenção dos veículos. Em resposta a esses custos, observa-se o impacto das disposições irregulares que destroem o ambiente e a área periférica da malha urbana adensada. Na Figura 4 pode-se notar a desorganização provocada pela ausência de controle dos municípios em fiscalizar adequadamente o destino dado ao RCD.



Figuras 4: Disposição irregular de RCD no ambiente urbano e seu entorno.

Elevadas são as possibilidades de reações entre os componentes do RCD e o meio ambiente, acentuando-se quando em contato com água, que é um solvente para muitas substâncias orgânicas e inorgânicas, nos três estados da matéria (BRAGA *et al.*, 2005). As combinações com a água dos lençóis freáticos, superficiais, provocam a solubilização de sais presentes no solo e no resíduo. A contaminação se dá pela alteração do pH do solo e da água, da dureza [\[3\]](#) da água, e pela presença de metais pesados dispersos.

O fato de que, em sua maioria, os RCD's não produzirem odores como os resíduos sólidos urbanos, pode contribuir para a parcimônia urbana quanto à disposição irregular. Outro equívoco recai sobre os conceitos de não periculosidade do RCD que se enquadram, em geral, na Classe A da Resolução 307/2002 do CONAMA e segundo a norma brasileira NBR-10.004 (ABNT, 2004), na classe II-B por serem em sua maioria constituídos de materiais inertes, sendo passíveis de reaproveitamento ou reciclagem.

No entanto, segundo D'ALMEIDA e VILHENA (2000), os RCD geralmente contêm materiais que podem lhe conferir periculosidade, entre os quais: restos de tintas, solventes, amianto, entre outros. A contaminação dos RCD's costuma ocorrer no próprio canteiro de obra, principalmente devido à falta de cuidados com os resíduos e a não separação prévia dos mesmos, sendo importante que os projetos de gerenciamento de resíduos das construtoras atentem para novas práticas laborais que devem ser incorporadas ao processo produtivo possibilitando, inclusive a reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros.

Também a reatividade deve ser considerada ao utilizá-los como material para aterro sem os cuidados técnicos da execução. Este uso indiscriminado traz elevados riscos à vida, principalmente se utilizado em encostas, podendo causar problemas como o da Favela Nova República em São Paulo, onde o desabamento de um aterro realizado com RCD causou a morte de várias pessoas (JOHN *et al.*, 2000).

Soma-se a esse cenário de desordem a ausência da presença de condicionantes municipais legais e de fiscalização próxima à fonte geradora e as transportadoras, interrompendo as práticas de disposição irregular que contribuem como mais um motivo para a obstrução aos sistemas de drenagem urbana e redução da potabilidade dos corpos d'água.

A LEGISLAÇÃO E O RCD

No Brasil as diretrizes, critérios e procedimentos para a Gestão dos Resíduos da Construção e Demolição na esfera da legislação federal, possuem suporte a partir das Resoluções nº 307 de 05 de julho de 2002 e nº 348 de 16 de agosto de 2004 do CONAMA.

As Resoluções criam instrumentos que definem aos geradores suas obrigações e estabelecem a responsabilidade do poder público e dos agentes privados diante do RCD. Estabelecendo condições disciplinares para aplicação da Lei 9.605/1988 que define os crimes ambientais. Vale salientar que os processos de demolição solicitam uma gestão diferenciada para aumentar o aproveitamento do RCD, respeitando os aspectos de reutilização e reciclagem em áreas e usinas de RCD. Todavia, o reaproveitamento das demolições mantém inerente relação com os processos construtivos empregados, devendo-se buscar parâmetros para construção que reduza a desconfiguração dos materiais empregados quando da extinção da função dos empreendimentos.

Nas obras de demolição as chances de contaminação do RCD são elevadas devido a fatores como a ausência de um programa de desmonte da construção; a ausência de espaço para evitar mistura dos resíduos; a economia com despesas de transporte; a falta do estabelecimento de práticas laborais para o reemprego do RCD como uma matéria prima de qualidade.

A segregação dos RCD preconizada na resolução nº 307/2002 do CONAMA é um procedimento pouco utilizado nos canteiros de obras das empresas formais do mercado da construção civil. Segundo MIRANDA *et al.* (2009) das construtoras pesquisadas em 10 municípios distintos do Brasil, em 2008, as que possuíam gerenciamento de RCD, o fizeram por deliberação própria, pois os municípios onde atuavam, não exigiam a apresentação de PGRCC como condição para a liberação dos alvarás de construção.

Percebe-se que as esferas públicas e privadas devam exigir o PGRCC como elemento essencial às obras de construção, reforma, manutenção e demolição. Sendo que os RCD gerados pelas demolições têm natureza diferenciada, em volume e composição, sendo indispensável um maior controle público quanto aos processos de licenciamento dessas obras no meio urbano.

A implantação do PGRCC nos canteiros de obra possibilita a redução do volume de resíduos tornando indispensável a adoção de novas práticas laborais e conscientização dos envolvidos no processo produtivo do canteiro de obra quanto ao desperdício e necessidade de segregação do resíduo, minimiza o custo com transporte permitindo a melhor armazenagem e destinação, baixa riscos de acidentes através da segregação e setorização dos RCD gerados na área do canteiro destinada ao manejo, organizando o ambiente de trabalho.

Uma vez adequadamente implementados, os PGRCC possibilitarão a destinação adequada dos RCD, o cumprimento da legislação federal, contribuirão para implantação e formalização do mercado de materiais de construção usados e beneficiarão as usinas de reciclagem com o fornecimento de uma matéria prima, já triada em canteiro, e de qualidade reconhecida e capaz de ser mensurada.

A eficiente gestão dos RCD também possibilita a redução da extração de recursos naturais, no entanto, deve ser percebido como um negócio que se estabelece em bases econômicas entre o capital e meio ambiente construído, onde possa haver migração de recursos das modalidades mais lucrativas para subsidiar as práticas de reciclagem de baixa rentabilidade. A partir da formação de um novo modo de consumo individual, conceituado e delimitado em relações conscientes de pertencimento a natureza, é que se pode atenuar as agressões de origem antrópica. Na Figura 5 é possível observar a destinação inadequada do RCD em um modelo socialmente nocivo e ambientalmente inadequado.



Figura 5: Disposição irregular de RCD nas imediações da BR 324, Km 9.

As obras de demolição percebidas como parte do ciclo de vida da construção favorecem a reinserção de matéria prima junto a produção dos materiais de construção. A expectativa recai sobre a necessidade de formação de uma modalidade de consumidor mais comprometida com as relações da sua própria qualidade de vida. Impõe-se a compreensão social sobre os processos produtivos e seus efeitos, assim é possível que os procedimentos geradores de RCD adequem-se aos fluxos de consumo individuais, reconduzindo as atividades e projetos da engenharia civil, para desativação adequada das unidades

construídas. Assim, deve-se buscar a redução, a reutilização e a reciclagem contribuindo inclusive na redução da formação de poeira, ruído e demais poluentes durante as demolições (SANCHEZ, 2001).

DEMOLIÇÃO SELETIVA

O tempo de vida útil de um empreendimento está intimamente relacionado com a funcionalidade e as inovações tecnológicas que lhe são solicitadas. Eventualmente, o ciclo de vida da construção deve incluir o fechamento, desmontagem, demolição, desativação ou mesmo abandono das suas funções. Esse ciclo está suscetível aos conceitos de modernidade, adensamento urbano, fluxo econômicos, entre outros.

Outra solicitação urgente é a transformação das construções mais antigas em modelos ambientalmente sustentáveis através de projetos de restauração e adaptação mantendo-se o foco na baixa geração dos RCD, ampliando a vida útil dos empreendimentos através da mobilidade das funções construtivas determinadas pelo projeto inicial. A área de conhecimento das obras civis há de reconsiderar a versatilidade dos empreendimentos de modo a satisfazer as relações entre o humano, o ambiente construído e o respeito ao meio ambiente pautando-se na não geração de RCD prioritariamente.

A demolição seletiva contribui para à redução da extração de recursos naturais, bem como, para a redução do consumo de energia. A simples escolha de demolir, associada a práticas barulhentas, com elevada produção de pó, tendo como efeitos a desorganização e contaminação do ambiente urbano, deve ser desestimulada através de mecanismo legal de inibição e reeducação social. A eficiente gestão de RCD está associada à existência de um planejamento urbano que valorize critérios positivos de impacto sobre o ambiente, que regulem o uso e ocupação das áreas, estabelecendo especificidades para a malha urbana e suas redes.

O planejamento urbano deve incentivar economicamente a demolição seletiva que discrimine com clareza a destinação dos elementos retirados da obra. A utilização da política dos 3R's (reutilizar, reciclar, reduzir) conforme determina a Resolução 307/2002 do CONAMA é fundamental devendo ser observada a necessidade do planejamento com a análise e seleção das práticas a utilizar, sendo a indispensável a evolução dos projetos destinados a desmontagem e desativação dos empreendimentos inclusive considerando a desconstrução como meta para os empreendimentos mais sustentáveis.

Os caminhos da demolição seletiva devem conduzir a reutilização do que seja possível, ao ato de reciclar, privilegiando a seleção dos resíduos, de modo, a suprimir contaminantes na matéria prima de futuros produtos. As áreas de transbordo e triagem devem ter critérios que evitem a possibilidade de contaminação, perda de recursos minerais utilizáveis, além de privilegiar o transporte, manejo e armazenagem do resíduo.

As atividades de demolição podem atrelar-se ao bem estar social através de políticas direcionadas ao aproveitamento dos RCD de empreendimentos públicos para confecção de produtos, que terão inserção privilegiada em programas governamentais de redução do déficit habitacional. Com incentivo aos brechós de materiais, gerenciados pela iniciativa pública ou privados, proporcionarão a inserção de materiais de construção no mercado a preços mais baixos, ampliando as condições de reuso.

Uma construção ambientalmente mais sustentável deve relaciona-se com aspectos contemporâneos que beneficiam além do conforto humano, as perspectivas de reutilização de seus componentes, a baixa toxicidade dos materiais empregados, o ciclo de vida da construção. Para ANGULO (1998) a demolição seletiva é uma prática usada somente em demolições antigas. Os componentes retirados são encaminhados a revendas de materiais e são negociados com pouco lucro o qual poderia ser maximizado a partir da incorporação desses componentes como decoração em construções que detenham prestígio social no ambiente urbano.

CONCLUSÃO

No presente artigo alguns aspectos ambientais inadequados foram destacados nas práticas das obras de demolição no meio urbano. Muito pode ser feito para minimização destes, que atualmente respondem por volumes consideráveis de poeira, ruído e RCD.

A redução da poeira provocada pelo transporte do RCD pode ser conseguida pela pulverização de água e pela adoção de tampas para as caçambas estacionárias. O ruído provocado pela execução da demolição precisa da utilização de tecnologias menos barulhentas, bem como do planejamento objetivado na redução de impactos ao ambiente e na compatibilização com a atividade construtiva.

Práticas de desmonte, aplicação de tecnologias simples voltadas à redução de impactos ambientais negativos e redução da incidência de ruído, contribuirão para o melhor desempenho das atividades da construção civil que estão ligadas ao ciclo de vida dos materiais, através das obras de demolição. Entretanto é indispensável o novo olhar para o planejamento dos processos de demolição. Sobretudo a aplicação dos conceitos construtivos voltados para o encerramento, desmonte e desconstrução dos imóveis.

Observa-se que ainda são precárias ou praticamente inexistentes práticas adequadas na Gestão de Resíduos da Construção e Demolição nas capitais observadas quanto aos aspectos de disposição temporária, transporte adequado e da segregação dos RCD.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT, Associação Brasileira de Norma Técnica. NBR 15 112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Norma Brasileira. Documento PDF. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. ABNT, 30 de Julho de 2004
2. —. NBR 15 113: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Norma Técnica. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. ABNT, 30 de Julho de 2004.
3. —. Associação Brasileira de Norma Técnica. NBR 15 114: Resíduos sólidos da construção civil - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Norma Brasileira. Documento PDF. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 30 de julho de 2004.
4. ALMEIDA, Omar. Mobiliário Urbano. Edição Pier Massimo Nota. Revista Cidades do Brasil. Revista Cidades do Brasil - Redação e Administração. V, n. 62. Junho 2005
5. ANGULO, Sérgio Cirelli. Produção de concretos com agregados reciclados. Londrina, Paraná, 1998. p.86.
6. ANGULO, Sérgio C., e JOHN, Vanderley Moacir. Variabilidade dos agregados graúdos de resíduos de construção e demolição reciclados. Edição ANTAC. Revista de Ciência e Tecnologia de Materiais de Construção Civil-1. Maio 2004, p 22 a 32.
7. ANGULO, Sérgio C; JOHN. Vanderley M; CHAVES. Arthur P; ALMEIDA. Salvador L.M. de; LIMA Francisco M. R. S; GOMES, Paulo C. Aperfeiçoamento da reciclagem da fração mineral dos resíduos de construção e demolição - uso em concretos. II Seminário: O Uso da Fração Fina da Britagem. São Paulo, 05 a 07 de Abril de 2005.
8. BRAGA, Benedito *et al.* Introdução a engenharia ambiental. 2 edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.
9. BRASIL. Resolução nº 307/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Legislação. Brasília, Distrito Federal. DOU nº 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96, 05 de julho de 2002.
10. CARNEIRO, Alex Pires. Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção "Projeto Entulho Bom". Salvador: Editora da UFBA, 2001.
11. DOU n. 158 de 17 de agosto de 2004, Seção 1, página 70.
12. D'ALMEIDA, Maria Luiza e VILHENA, André (2000) Lixo municipal (Manual de gerenciamento integrado, São Paulo, IPT/CEMPRE, 2000. 370 p.
13. FERRAZ, G. R. Estações de classificação e transbordo na cidade de São Paulo. Seminário de desenvolvimento sustentável e a reciclagem na construção civil. São Paulo: IBRACON - CT - 206/IPEN, 2001. p.75 - 86.
14. GALVÃO, Terezinha Cássia de Brito. Geotecnia Ambiental aplicada ao Controle de Áreas Degradadas. Belo Horizonte, Minas Gerais, 18 de março de 2009.
15. JOHN, Vanderley M., e Vahan AGOPYAN. Reciclagem de resíduos da construção. Seminário – Reciclagem de resíduos domiciliares. São Paulo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2000. p.3
16. KIMHI, Israel. Urban environmental quality. The Center for Environmental Policy Studies Series, n. 12 (2005), p.17.
17. MIRANDA, Leonardo Fagundes Rosemback; ANGULO Sérgio Cirelli; CARELI Élcio Duduchi. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. Ambiente Construído Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. nº 9 (jan./mar. 2009).p 57-71.



18. RIOS, Aurélio Virgílio Veiga; IRIGARAY Carlos Teodoro Hugueney. O direito e o desenvolvimento sustentável. São Paulo. Fundação Peirópolis, 2005.
 19. REVISTA CIDADES DO BRASIL. Mobiliário Urbano. Curitiba: Edição Pier Massimo Nota. Revista Cidades do Brasil, V, n. 62, Junho 2005.
 20. SALVADOR. Lei nº 5.354 Dispõe sobre sons urbanos, fixa níveis e horários em que será permitida sua emissão, cria licença para utilização sonora e dá outras providências. Salvador. DOM 28 de Janeiro de 1998.
 21. SANCHEZ, Luiz Enrique. Desengenharia o passivo ambiental na desativação de empreendimentos industriais. São Paulo, São Paulo. EDUSP, 2001.
 22. SLATER, Don. Cultura, consumo & modernidade. Tradução: Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo. Abril, 2002.
 23. SNIS, Secretaria Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2007. Vol. Parte 1. Documento PDF. MCIDADES.SNSA. Brasília, Distrito Federal, 2009.
 24. VASCONCELLOS, Eduardo Alcantara. Transporte urbano nos países em desenvolvimento – reflexões e propostas. 3 edição. São Paulo, Annablume, 2000.
- [1] Para Kimhi (2005), qualidade de vida urbana não está composta unicamente de parâmetros físicos. Não menos importante é o parâmetro social, incluindo redução das disparidades econômicas, nível educacional, cidadania, justiça social, entre outros.
- [2] Quando se diz relativo às modificações provocadas pelo homem no meio ambiente.
- [3] A dureza da [água](#) é predominantemente causada pela presença de sais de [Cálcio](#) e [Magnésio](#). Eventualmente também contribuem o [Zinco](#), [Estrôncio](#), [Ferro](#) ou [Alumínio](#), podendo ser levados em conta na aferição da dureza.