



DIAGNÓSTICO E PERSPECTIVAS PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NA CIDADE DO SALVADOR

Adriana Virgínia Santana Melo

Mestre em Engenharia Ambiental Urbana
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
Salvador-Brasil

Emerson de Andrade Marques Ferreira

Departamento de Construção e Estrutura
Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia
Salvador-Brasil

Abstract : this article presents the diagnosis of waste management of construction and demolition practiced in Salvador and proposes the better use of mineral to construction and demolition waste - Class A. As a result the recommendation is made to reorder the waste management of construction and demolition; it is proposed to inhibit generation of RCC as well as the allocation of different soils, pruning and large volumes.

Resumo : este artigo traz o diagnóstico da Gestão de Resíduos da Construção Civil (GRCC) praticada em Salvador e propõe melhor aproveitamento mineral do Resíduo de Construção Civil (RCC) – Classe A. Como resultado é feita a recomendação para reordenamento da GRCC, visando a inibição da geração RCC, a destinação diferenciada dos solos, podas e grandes volumes.

Palavras-chave : resíduo da construção civil, gestão da construção e demolição.

Keywords : construction and demolition waste, construction and demolition management

Introdução

Salvador tem a sétima região metropolitana mais populosa do Brasil e o maior Produto Interno Bruto (PIB) metropolitano do nordeste (CARVALHO, PEREIRA, 2008, p. 47), indicadores de desenvolvimento que expressam também as necessidades vindas do ordenamento urbano, dentre elas a Gestão dos Resíduos da Construção Civil (GRCC). Esta deve visar o aproveitamento mineral do RCC (Resíduos da Construção Civil) – Classe A como forma de inserção da linha de produtos reciclados, bem como a eliminação das disposições irregulares. O reflexo de uma GRCC eficaz deve ser capaz de atingir extrações legais e clandestinas de agregado natural em decorrência da inserção de uma nova linha de produtos que se adeque a demandas da construção civil.

A GRCC em Salvador tem suporte legal nos Decretos nº 12.066 de 07 de agosto de 1998 e nº 12.133 de 08 de outubro 1998 e têm como princípio o ordenamento das atividades de limpeza pública, assegurando condições sanitárias, funcionais, estéticas, ambientais e econômicas, prevendo orientação, fiscalização e monitoramento do descarte clandestino na malha urbana, além da remediação das áreas degradadas pelo descarte irregular do RCC (SALVADOR, 2009, p.3).

Objetivo

Este trabalho faz um diagnóstico da GRCC da Cidade do Salvador entre o os anos de 2009 e 2010. Paralelamente se propõem diretrizes ao aproveitamento do RCC através da produção de agregado reciclado. As demandas de consumo da Região Metropolitana foram estabelecidas visando indicar o potencial de aceitação pela indústria da construção civil local.

Metodologia

Este trabalho resultou das entrevistas realizadas na Empresa de Limpeza Urbana do Salvador (LIMPURB), da observação visual nos Pontos de Descarga de Entulho (PDE) em funcionamento e da coleta de

informações na Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia (SEFAZ-BA). A legislação e a revisão bibliográfica finalizaram a modelagem desta proposta.

Avaliação da GRCC em Salvador

A inibição a disposição irregular do RCC na cidade do Salvador, iniciou em 1998 com implantação de 6 PDE de um total previsto de 18 postos. Em 2002 o modelo de GRCC adotado na cidade sofreu sua primeira descontinuidade administrativa. Apesar disso, a LIMPURB fez várias tentativas para captação de recursos entre 2004 e 2007. Durante os anos de 2009 e 2010, somente 2 PDE tiveram suas atividades evidenciadas. Localizados nos Núcleos de Limpeza (NL) 07 e 08, não foi possível quantificar o volume de RCC diário recebido nas unidades, podendo-se atribuir esse fato a descontinuidade da GRCC da Cidade do Salvador.

Em cada NL (Figura 01) os pontos indicados representam a localização dos 6 PDE implantados em 1998 e dos 12 a implantar. Os valores abaixo de cada NL referem-se à quantidade de pontos de disposição irregular em 1999 e 2007 respectivamente. Os períodos foram tomados como referência por indicarem a necessidade de readequação da GRCC praticada no município.

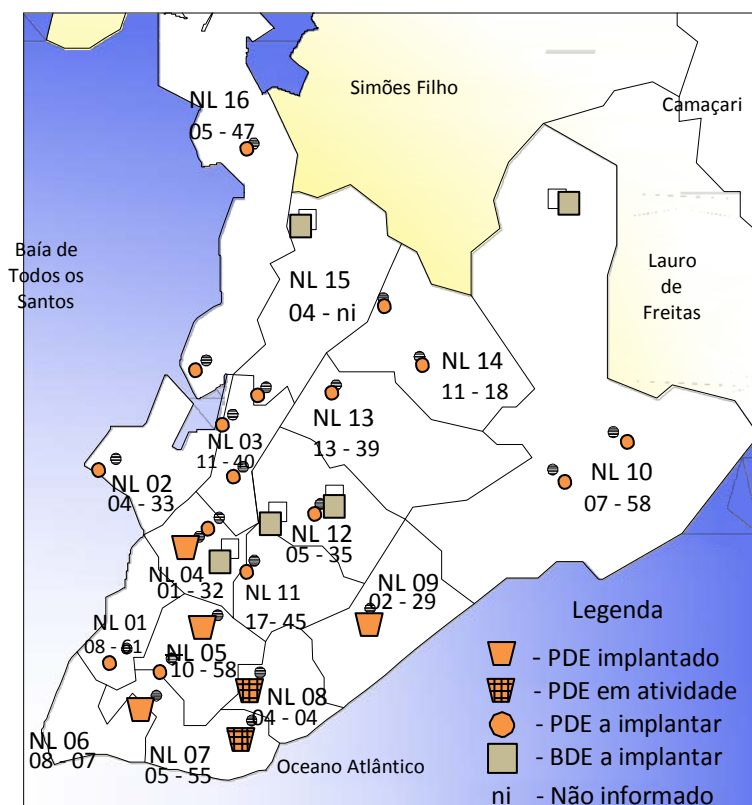


Figura 01 – Distribuição dos PDE e BDE em Salvador por NL (disposições 1999-2007). Fonte: Salvador (2009)

Em 1999 a população estava sob a influência do programa de informação e educação ambiental nas áreas de abrangência de cada PDE implantado. Este ano apresentou menor disposição irregular desde 1998. Em 2007 os valores superaram o ano de 1996, período anterior a implantação da gestão, o crescimento aponta outro efeito da descontinuidade das ações públicas da GRCC. Entre 2009 e 2010 a coleta pública de RCC em Salvador ocorreu nas 16 NL sem prévia inspeção, sem diferenciação entre as Classes do RCC¹, entretanto a LIMPURB recomenda a separação entre os resíduos domésticos e o RCC (Figura 2).



Figura 2 - Disposição em via pública (a) e Serviço de coleta de RCC (b).

¹ RCC– **Classe A** - resíduos recicláveis como agregados, **Classe B** - resíduos recicláveis para outras destinações; **Classe C** - resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias; **Classe D** - resíduos perigosos.

O procedimento evidenciado se mostra inadequado e de eficiência contestável. As punições à disposição irregular estão previstas na legislação municipal que estabelece a GRCC, entretanto a remoção diária, a reduzida fiscalização, a impunidade e a ausência dos PDE contribuem para o crescimento dos pontos de disposição na malha urbana, por outro lado incentivam o descarte após os serviços de remoção.

Em 2010 foram destinados ao Aterro Sanitário de Canabrava 539.105 toneladas de RCC, correspondendo a uma média de 1.818,96 t/dia de resíduo retirado dos pontos de disposição irregular na Cidade do Salvador. Em relação a 2009, houve um acréscimo de 6,9% do volume de RCC transportado, correspondendo a um aumento 7,4% da participação do RCC no montante dos resíduos sólidos coletados pela LIMPURB. Esses números indicam ainda a evolução da geração do RCC em 489,92% nos últimos vinte e três anos (1987-2011) (SALVADOR, 2011, p.9).

O setor privado da construção civil, entre janeiro de 2009 a dezembro de 2010, contribuiu com 3.034,96 t/dia, que somado aos valores da LIMPURB perfazem um total de 4.772,79 t/dia, excluindo-se o RCC da demolição do Estádio da Fonte Nova por ser uma ocorrência atípica. Este valor foi obtido a partir dos Programas de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), das disposições realizadas no Aterro de Inertes Privado - REVITA e do cálculo do potencial de transporte de RCC construído a partir dos veículos poliguindastes² das empresas cadastradas na LIMPURB e das disposições irregulares na malha urbana.

Os dados mensais do período (Figura 3) indicam crescimento dos investimentos em atividades da construção civil geradoras de RCC. Por outro lado, aponta o crescimento das disposições regulares, pois parte dos valores pertencem ao aterro privado de inertes, percebendo-se que a tendência do gerador em pagar para dispor pode ser reflexo do aumento na fiscalização exercida pela LIMPURB. Estes valores se referem a disposição momentânea, pois o cronograma de geração do RCC não é anexado ao atestado de viabilidade da coleta do RCC. Assim não se estabeleceu o período de incidência da geração, ausência essa que interfere negativamente na GRCC que objetiva o beneficiamento do RCC a médio e longo prazo.

Outra constatação sobre a geração de RCC da cidade do Salvador está na irregularidade da geração anual, concentrado-se durante os meses de junho a dezembro nos anos observados, bem como o decréscimo da atividade de geração de janeiro a maio.

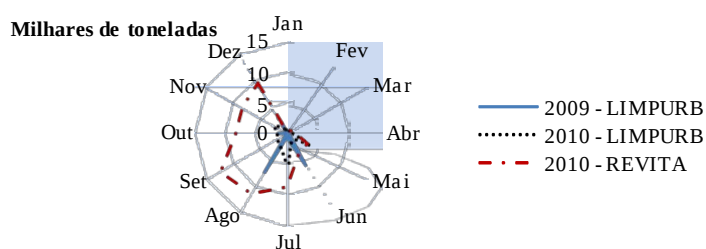


Figura 3. Distribuição da geração de RCC em Salvador

Indiretamente, os dados refletem o consumo de recursos naturais, neste caso indicando o período do ano mais favorável à fiscalização pelo poder público quanto às jazidas e locais de extrações clandestinas. Para a LIMPURB, essa concentração na geração de RCC, indica os períodos para aumento da fiscalização para inibir a disposição irregular, sugere ainda o semestre do ano para maior controle dos projetos de GRCC.

Com relação ao beneficiamento nas usinas de reciclagem, os dados mostram um desequilíbrio de fornecimento da matéria prima ao longo do ano. A produção das usinas deve ser flexível para permitir continuidade do beneficiamento. As áreas de armazenagem do RCC são pontos críticos que desfavoreçam a produção pelo seu esgotamento sazonal. A avaliação desse desequilíbrio deve ser analisada ao longo de outros anos como forma de se estabelecer os fatores determinantes dessa descontinuidade de geração, que irão interferir também na qualidade e fornecimento de agregado reciclado.

Com relação ao consumo de agregado natural na Cidade do Salvador, no ano de 2009 as pedreiras venderam 1.488.443,070 m³ ou o equivalente a 2.352.573.579 t entre gabiões, matacão, britas de várias granulometrias e areia industrial. Esses dados foram obtidos na Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia (SEFAZ-BA), tendo como universo as empresas construtoras e indústrias de pré-moldados. O valor corresponde a 0,784 t/habitante/ano, indicando crescimento da atividade extrativa em relação a 2008.

Ainda segundo o levantamento da SEFAZ-BA, as indústrias construtoras e de pré-fabricados consumiram 1.137.744,47 toneladas de cimento, distribuídos na forma de 17.996.438 sacos cimento com 50 kg e 237.922,57 toneladas a granel. A considerar a proporção usual entre cimento e areia na razão de 1:3, é possível sugerir que, em 2009, o consumo de areia em Salvador foi da ordem de 3.413.233,41 toneladas, o

² O cálculo considerou somente as empresas de transportes com veículos tipo poliguindaste cadastradas que em janeiro de 2010 dispunham de 68 veículos nas 18 empresas cadastrados.

que corresponde a 1,138 t/habitante/ano ou ainda a 284.436,11 t/mês. Ainda assim, Salvador possui valores abaixo da média per capita brasileira que é de 4,2 tonelada/habitante/ano (CALAES, 2009, p. 49) indicando uma crescente informalidade na extração das areias. Salvador e sua Região Metropolitana têm como alternativa imediata a implantação das usinas de reciclagem de RCC com uso de plantas fixas e móveis. A usina fixa deve produzir agregado reciclado dos RCC dispostos nos PDE (Pontos de Descarga de Entulho) da cidade. Sua produção deve ser direcionada à areia reciclada destinada a pré-fabricados de concreto e argamassas de modo a reduzir a informalidade na extração e consumo de areia natural.

Recomendações a GRCC em Salvador

A GRCC implantada em Salvador estabelece que o poder público partilhe com o pequeno gerador o ônus do transporte do RCC até as Bases de Descarga de Entulho (BDE) e às usinas de reciclagem sem limite para a prestação desse serviço por gerador. A disposição nos PDE independe da rigorosa restrição da segregação do RCC por classe; da identificação do tipo de obra; da identificação da categoria da obra (residencial, comercial, industrial). Assim sendo a GRCC constatada incentiva indiretamente a destinação de RCC aos PDE em parcelas de até 2m³ por disposição.

O aproveitamento do RCC como material para aterro deve ser restrito aos resíduos de solos e escavações, isto por permitirem o princípio do reuso, o melhor aproveitamento dos solos; o emprego de menor energia para segregação do RCC; reduzindo a contaminação enviada as usinas de reciclagem. Neste caso, destinando a elas somente RCC beneficiáveis que gerem agregado reciclado de baixa variabilidade mineral.

A proposta (Figura 4) feita tem por princípio a inibição à geração, condição tida como adequada e favorável ao meio ambiente em decorrência da minimização do uso de recursos naturais.

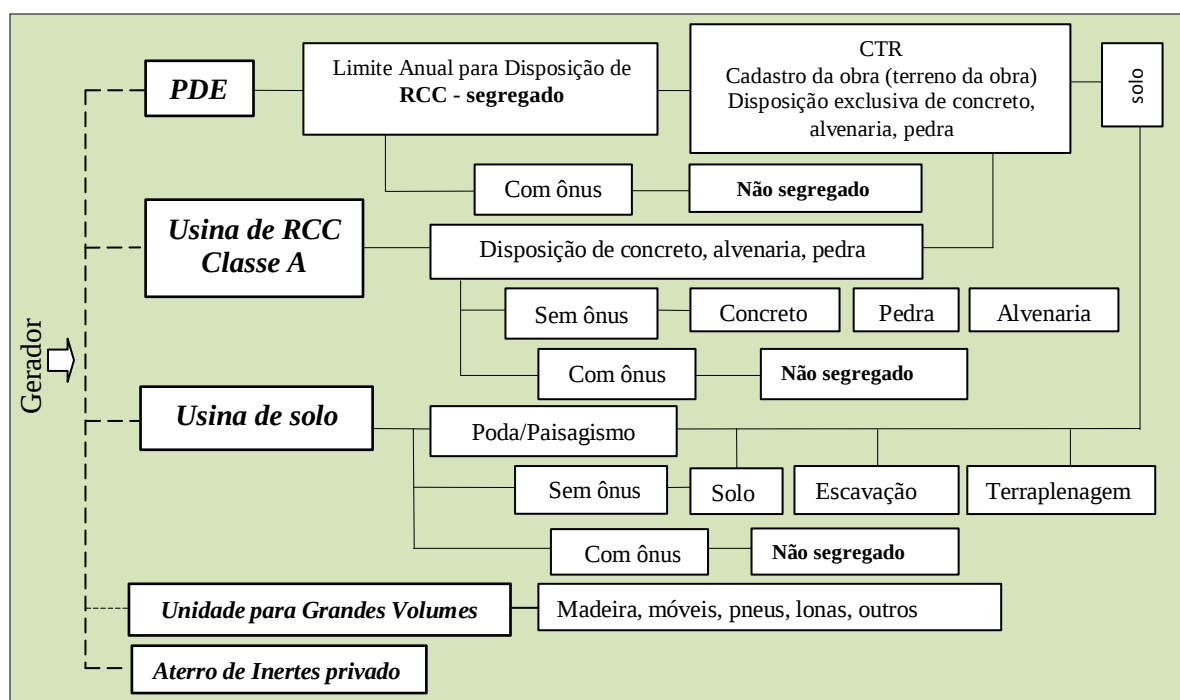


Figura 4 - Fluxo proposto para a GRCC da Cidade do Salvador.

A proposta redefine o gerador de RCC, privilegia e incentiva as práticas da segregação em canteiro, e mantém o foco nos requisitos técnicos necessários ao agregado reciclado produzido nas usinas de reciclagem de RCC. A proposta também objetiva favorecer o ordenamento urbano.

No fluxo, o gerador tem a disposição o sistema dos PDE, as usinas de RCC, as usinas destinadas aos solos (e escavações) e as usinas para grandes volumes. Na proposta se oferece os serviços de limpeza urbana a partir das diferenças entre os geradores. O objetivo é fazer com que o poder público tenha ônus com o transporte dos geradores eventuais, permitindo a destinação adequada do RCC a reciclar e o aproveitamento de cada resíduo gerado. Para tanto, o acesso a área de disposição deve se limitar a 'disposição máxima anual', por gerador, desde que documentado através do cadastro do terreno e do responsável pela atividade geradora. O gerador é o responsável pela emissão do Controle de Transporte de Resíduo (CTR), podendo o PDE expedi-la para documentar a disposição.

A interligação do sistema dos PDE deve garantir a prestação do serviço urbano e a simplificação da emissão do CTR, tornando-o um documento importante para o gerador. À LIMPURB cabe a orientação ao gerador, a manutenção das campanhas de educação, a notificação ao gerador dos critérios para disposição, e a notificação dos volumes gerados dentro do período.

Na tentativa de modelar um valor para '*disposição máxima anual*' na Cidade do Salvador e, considerando o caráter eventual da geração, além dos volumes obtidos em outras capitais e grandes cidades brasileiras, se propõe que os PDE passem a receber o volume máximo correspondente a 2,5 m³ ao ano, ou o equivalente a 3,36 toneladas/ano de RCC- Classe A. Essa escolha tomou por base o equivalente a geração de RCC em uma área de 18 m²/ano (com parâmetro de 150kg/m² de RCC). Importante é atribuir ao pequeno gerador o fato da reduzida ocorrência, além da característica eventual. Desse modo o gerador deve se ajustar as necessidades de inibição, reuso, segregação e destinação do RCC aos PDE, mas em acordo com os princípios de reciclagem que vise a utilização.

Toda geração excedente deve ser transportada as expensas do gerador até os pontos de beneficiamento ou aterro de inertes. Como forma de incentivo a segregação e interligação do sistema da GRCC, as usinas de reciclagem de RCC devem onerar o gerador que disponha RCC não segregado. Assim o custeio da triagem do RCC é de responsabilidade do gerador e deve corresponder ao custo da triagem por m³.

Às usinas de RCC se destinam exclusivamente os resíduos beneficiáveis na forma de agregado reciclado, assim os materiais betuminosos e resultantes de movimentação de terra devem ser destinados ao reaproveitamento, nas mesmas atividades geradoras, reduzindo possibilidades de contaminação do RCC.

O método de produção do agregado reciclado em Salvador há de considerar a valorização dos RCC de concreto das áreas mais afastadas da orla marítima em decorrência da presença do cloreto de sódio e seus efeitos posteriores quando incorporado a concretos reciclados com armadura. Nesse caso, deve se indicar o mapeamento das demolições e do emprego do agregado reciclado advindo delas.

Em Salvador, as usinas devem ter projetos e operação voltados para o melhor aproveitamento do RCC. Nesse sentido, se propõe a exclusão dos solos, a implantação de procedimentos operacionais apoiados na readequação da GRCC e no método de produção das usinas a partir de indicadores de resultado voltados para o uso do agregado reciclado. A linha de produção de melhor prognóstico de consumo identificado para Salvador e Região Metropolitana foi a da areia reciclada, que satisfaça a requisitos técnicos de empregabilidade e substituição as areias utilizadas em concretos estruturais até 40 MPa.

Conclusões

A proposta atende a legislação, entretanto resguarda condições de diferenciação entre os geradores de RCC, delimita um intervalo de tempo, e atende a disposição gratuita. Incentiva a identificação, responsabilização, ao tempo que impõe custeio privado com o crescimento da geração e da ausência de tratamento dado. As diretrizes técnicas que conduzem a GRCC ao adequado aproveitamento do RCC como matéria prima na produção de agregado reciclado.

A crescente informalidade na extração do agregado natural sugere um processo de construção civil desordenado e desfavorável ao controle dos recursos naturais. Como alternativa existe o beneficiamento do RCC, originando uma linha de produto reciclado, favorável a inserção e consumo, desde que atenda a requisitos técnicos de empregabilidade das areias utilizadas em concretos estruturais até 40 MPa.

EMAILS

Adriana Virgínia Santana Melo - avsmelo@yahoo.com.br

Emerson de Andrade Marques Ferreira - emerson@ufba.br

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CALAES, G. D. et al. Bases para o desenvolvimento sustentável e competitivo da indústria de agregados nas regiões metropolitanas do país. Parte 1. Escola de Minas, 2007. 60 p.
- SALVADOR. *Lei nº 12.133*. Dispõe sobre manejo, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e destino final dos resíduos sólidos resultantes das obras de construção civil e dos empreendimentos com movimento de terra. Diário oficial do município de 09 de out. de 1998.
- SALVADOR. *Decreto nº 12.066*. Dispõe sobre o procedimento para acondicionamento dos diversos tipos de resíduos sólidos, no âmbito do Município de Salvador. Diário oficial do município de 07 de ago. de 1998.
- SALVADOR, E. *Relatório da Gestão Diferenciada do entulho na cidade do Salvador*. Prefeitura Municipal do Salvador, Assessoria de Planejamento. Salvador: Assessoria de Planejamento/LIMPURB, 2009. p. 30.
- SALVADOR, E. *Relatório de Gestão na cidade do Salvador*. Prefeitura Municipal do Salvador, Assessoria de Planejamento. Salvador: Assessoria de Planejamento/LIMPURB, 2010. p. 4