

Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) na Região Metropolitana de Goiânia-GO

Mateus Porto Fleury

Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil, engcivilmateusfleury@gmail.com

Nelson Siqueira Neto

RENOVE, Aparecida de Goiânia-GO, Brasil, nelson@rnvresiduos.com.br

Eder Carlos Guedes dos Santos

Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, Brasil, prof.santos.ecg@gmail.com

RESUMO: Pode-se afirmar que a geração de resíduos é inevitável na Indústria da Construção, seja durante as fases de construção, manutenção ou demolição das obras. No entanto, a problemática dos resíduos de construção e demolição (RCD) ocorre quando há negligências em relação a sua geração e destinação final. Diante disso, este estudo apresenta um panorama da reciclagem dos RCD na região metropolitana de Goiânia-GO. Para isso, foram coletados e analisados dados de uma usina de reciclagem referentes a um ano de operação. Concluiu-se que, embora a cidade ainda necessite de investimentos e apoios do setor público para a gestão dos RCD, observou-se ações positivas de empresas ligadas ao setor da construção civil e da usina de reciclagem.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão, Resíduo de Construção e Demolição, Reciclagem em Goiânia, Agregados Reciclados.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos da Indústria da Construção são gerados durante todo o ciclo de vida das construções, o que engloba a fase construtiva, possíveis manutenções e posterior demolição da mesma. Os chamados ‘resíduos de construção e demolição’ (RCD) têm se tornado um dos principais problemas das grandes cidades devido ao elevado volume de material gerado e aos danos ambientais causados pela sua gestão ineficiente.

Estudos realizados no Brasil com intuito de estimar a geração de RCD revelaram que são gerados entre 50 e 150 kg/m² construído, uma variação que é atribuída às diferenças no controle de produção implementado em cada canteiro de obra (Angulo *et al.*, 2011). No cenário brasileiro, mais de 44 milhões de toneladas de RCD são geradas anualmente, sendo o estado de Goiás responsável por cerca de

9% desse total (ABRELPE, 2015).

Na capital do estado de Goiás, em Goiânia-GO, estima-se que 1,11 milhões de toneladas de RCD são geradas anualmente (SECIMA, 2015). No entanto, a estimativa do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Município de Goiânia (PMGIRS) informa que cerca de 319.309 toneladas de RCD são geradas por ano na cidade (GOIÂNIA, 2016). Já um outro estudo mostra que tal valor é da ordem de 540.000 toneladas (SILVA; SOUZA; SILVA, 2010).

Neste contexto, a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA, 2016; 2017) não obteve dados sobre a massa de RCD gerada pelo município nos anos de 2014 e 2015, mas informou que 318.977 toneladas foram destinadas ao aterro sanitário de Goiânia-GO em 2014 – mesmo sendo tal prática proibida pela Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2002). Esse número pode

ser um indicativo de que uma considerável porção dos RCD gerados na cidade poderia estar sendo depositada inadequadamente na cidade.

Frente a esse quadro, vale ressaltar que a falta de uma gestão eficiente desses resíduos pode levar a uma série de impactos ambientais negativos na região, podendo-se destacar: i) degradação de áreas de manancial e de proteção ambiental, ii) proliferação de agentes transmissores de doenças, iii) obstrução dos sistemas de drenagem, iv) ocupação de vias e logradouros públicos, e v) degradação da paisagem urbana (SCHNEIDER, 2003). A Figura 1 mostra a deposição inadequada de RCD às margens da Alameda Imbé, localizada no Parque Amazônia, em Goiânia-GO.



Figura 1. RCD depositado às margens de uma avenida da cidade de Goiânia-GO.

Diante disso, verifica-se a necessidade de um aprimoramento da gestão desses resíduos no município. Apesar do PMGIRS (GOIÂNIA, 2016) realçar a importância da gestão dos RCD, observa-se ainda a falta de efetividade das políticas públicas para atingir os seus objetivos.

Em dezembro de 2011, a gestão dos RCD na cidade contou com uma importante ação, quando entrou em operação uma usina de reciclagem desses resíduos, localizada na cidade de Aparecida de Goiânia-GO. A empresa possui

foco na gestão, transporte, tratamento e reciclagem de resíduos inertes da construção civil.

Uma das metas estabelecidas no PMGIRS (GOIÂNIA, 2016) consiste no mapeamento pela prefeitura de 75% do RCD gerado na cidade até o final de 2018. Entretanto, o governo municipal tem conhecimento da destinação de apenas 36 % destes resíduos, levando a necessidade de maiores esforços para que esta meta seja atingida.

Com base no exposto, este estudo tem como objetivo apresentar um panorama da reciclagem dos RCD na cidade de Goiânia-GO, tomando como referência a atuação da usina de reciclagem.

2 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, foram coletados dados da usina de reciclagem de RCD, localizada em Aparecida de Goiânia-GO. A empresa forneceu dados relativos ao controle de materiais (entrada e saída) entre os meses de julho de 2015 a junho de 2016. Os dados fornecidos englobam i) os geradores, ii) as transportadoras, iii) os quantitativos e tipos de RCD recebidos; iv) compradores dos materiais beneficiados; e v) os quantitativos e tipos de RCD-R retirados.

As empresas foram enquadradas em seis categorias: i) construtoras; ii) concreteiras, pré-fabricados e cimenteiras; iii) empresas não ligadas à construção civil (NCC); iv) órgãos públicos; v) pessoas físicas; e vi) transportadoras. Dessa forma, tornou-se possível quantificar os percentuais dos volumes de RCD enviado e RCD-R solicitado por cada categoria.

Além dos dados mencionados, informações complementares sobre os tipos de materiais produzidos e procedimentos adotados pela empresa foram fornecidos pelo gerente de produção.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A usina de reciclagem de RCD possui uma área de aproximadamente 19.000 m². Nesta área estão situados o escritório da empresa, os equipamentos de britagem e de classificação, e

os depósitos de materiais reciclados e não reciclados, conforme apresentado na Figura 2.

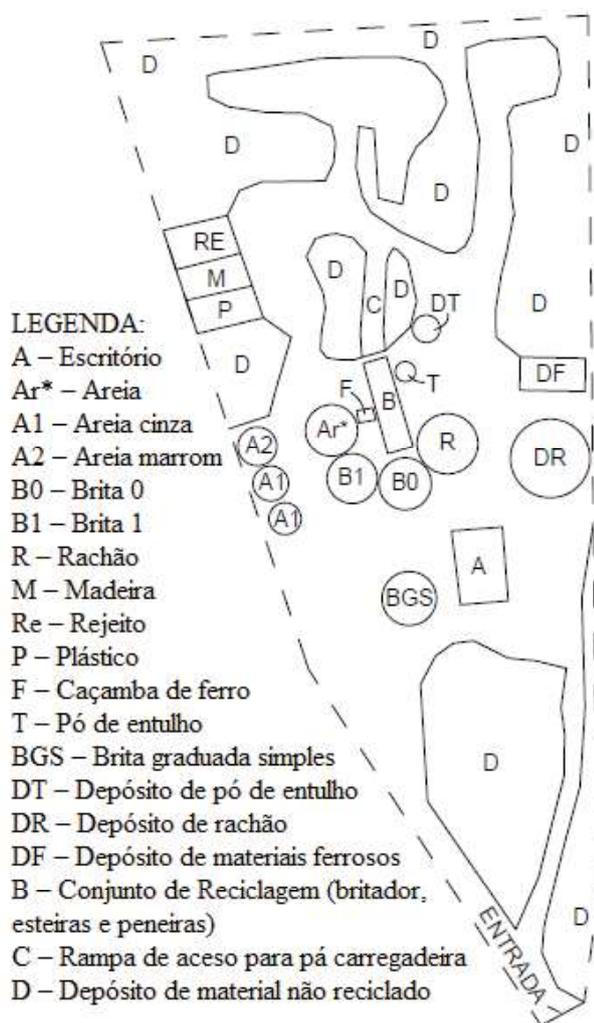


Figura 2. Croqui da disposição da área da empresa.

Do total dos resíduos recebidos pela empresa, 99% são originados na região metropolitana de Goiânia-GO. No ano de referência analisado, 66 clientes, incluindo transportadoras, pessoas físicas e pessoas jurídicas, encaminharam resíduos à empresa. A Figura 3 apresenta os percentuais de contribuição de cada categoria de cliente no volume total recebido na usina de reciclagem.

Percebe-se que as categorias diretamente relacionadas com a Indústria da Construção Civil (construtoras e indústrias) são responsáveis por aproximadamente 76 % do volume total direcionados para a usina de reciclagem. Analisando a quantidade de empresas que compõem tais categorias, verificou-se a participação de dezoito construtoras e de cinco indústrias (concreteiras e de pré-moldados).

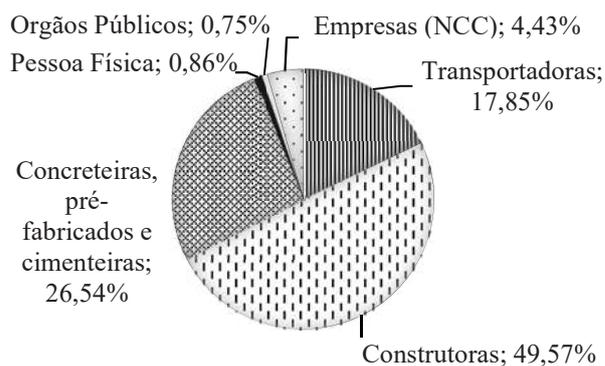


Figura 3. Porcentagem de contribuição das categorias, em volume, na entrada de material.

Considerando a estimativa da quantidade de RCD gerada em Goiânia-GO de 1,11 milhões de toneladas (SECIMA, 2015); e as quantidades de RCD destinadas ao aterro sanitário (aproximadamente 360 mil toneladas, segundo a SNSA, 2016) e à usina de reciclagem de RCD (aproximadamente 20 mil toneladas, segundo os dados da empresa), pode-se assumir que cerca de 720 mil toneladas de RCD possuem destinação incorreta, valor excessivamente alto, que corresponde a cerca de 64% da quantidade total gerada.

Os materiais recebidos pela usina são classificados entre dois tipos: i) A e ii) A/B (lê-se A barra B). A primeira classe de material, tipo A, remete a resíduos sem a presença de impurezas (plásticos, solo, ferragens, gesso, etc.); enquanto o tipo A/B pode possuir a presença de impurezas em até 20% do volume total recebido.

O RCD tipo A, comumente possui predominância de concreto e argamassa, ou seja, materiais acinzentados, mas há casos em que o resíduo é composto principalmente por cerâmica, cerâmica polida, rocha alterada e/ou materiais asfálticos, resultado em um material com coloração avermelhada. Apesar de classificados em um mesmo tipo, os materiais acinzentados e avermelhados são depositados em locais distintos. A Figura 4 apresenta os percentuais dos volumes dos tipos de RCD recebidos pela usina.

A predominância do recebimento do RCD tipo A pode ser visto como um indicativo da preocupação dos clientes em realizar um processo de triagem prévia do material in loco.

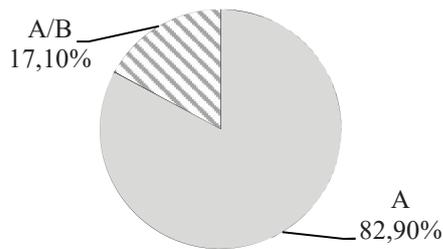


Figura 4. Percentuais dos volumes de RCD recebidos pela usina – tipo de RCD.

Nesse contexto, vale ressaltar que o preço cobrado pela usina para o recebimento do m³ do material do tipo A/B é três vezes superior ao do outro material. Isso se dá uma vez que o processo de triagem prévia dos resíduos facilita os procedimentos de triagem da própria empresa recicladora, permitindo acelerar a produção dos agregados reciclados.

Como a empresa também atua na gestão dos resíduos, após a triagem e a separação dos RCD que não serão reciclados, a empresa realiza a destinação adequada desses resíduos. No caso de madeira, plástico, isopor e papelão, a empresa destina esses materiais a outras empresas recicladoras. Porém, há situações em que alguns materiais não são passíveis de reciclagem devido ao alto grau de contaminação, sendo então destinados ao aterro de Goiânia-GO – a estes dá-se o nome de ‘rejeito’.

O equipamento de britagem da usina é do tipo fixo (mandíbola) e a classificação do material britado produz seis materiais diferentes: i) rachão, com dimensões mínimas de 150 mm; ii) brita 1, com dimensão mínima de 38 mm; iii) brita 0, com 6,3 mm; iv) areia cinza (sem argila) e v) areia marrom (argilosa), ambas com 4,8 mm de dimensão mínima; e vi) pó de entulho.

Independente dos materiais que alimentam o britador, são produzidos o rachão, a brita 1, a brita 0 e a areia. Porém, quando o resíduo de alimentação do britador é acinzentado, a areia reciclada é denominada ‘areia cinza’ ou ‘sem argila’. Quando ocorre a britagem de materiais mais terrosos, como o caso de materiais cerâmicos, a ‘areia argilosa’ ou ‘areia marrom’ é produzida. Além desses, a empresa também produz o ‘pó de entulho’ – nome dado ao material de granulometria fina que passa pela abertura de uma calha que transporta o RCD ao britador.

A Figura 5 apresenta os percentuais dos

volumes dos materiais produzidos pela empresa. O material denominado BGS (brita graduada simples), ou também chamado BGR (brita graduada reciclada), é composto por: rachão (25%), brita 1 (25%), brita 0 (25%) e areia (25%).

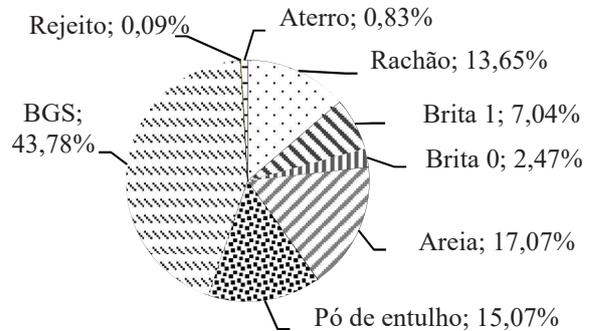


Figura 5. Percentuais dos volumes dos materiais produzidos pela usina de reciclagem.

Percebe-se, na Figura 5, que o BGS é o material mais requisitado da empresa, seguido da areia e do pó de entulho. A Figura 6 mostra os percentuais dos volumes dos quatro produtos principais produzidos pelo britador da usina.

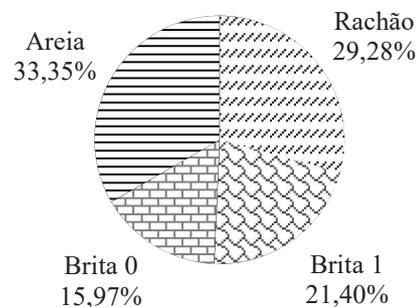


Figura 6. Percentuais dos volumes dos materiais produzidos pelo britador da usina.

A análise da Figura 6 revela que o britador produz predominantemente as britas (37%), seguido da areia (33%) e do rachão (29%). A demanda acentuada da areia, observada na Figura 5, justifica-se pela sua versatilidade, uma vez que esse produto pode ser utilizado como matéria prima de concreto sem função estrutural, bloco de concreto, assentamento de paver, produção de tijolos ecológicos, etc. Já o rachão é empregado na construção de base, acessos para veículos, aterramento de áreas, drenagem de obras rodoviárias, entre outros. As britas 0 e 1

são materiais que possuem menor versatilidade, utilizados para concreto sem função estrutural, blocos e calçadas, por exemplo.

De forma semelhante ao realizado com os clientes que enviam os RCD para a usina, buscou-se analisar as categorias dos clientes que compram os materiais reciclados. As mesmas categorias foram utilizadas, e o resultado das suas participações está apresentado na Figura 7.

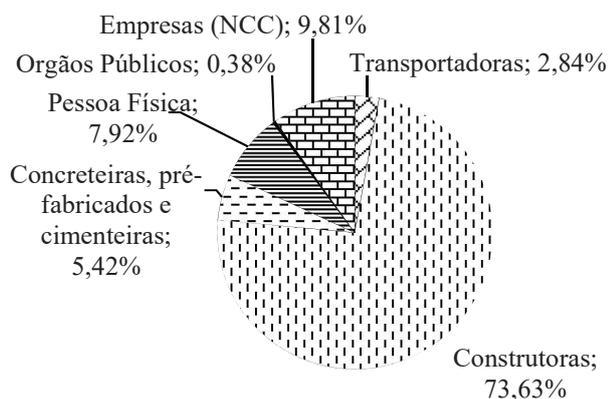


Figura 7. Percentuais de contribuição das categorias, em volume, na compra de materiais reciclados.

Percebe-se que as construtoras compram a maior parte dos materiais da empresa. A soma dos percentuais de volumes comprados pelas construtoras e indústrias (concreteiras e fabricantes de pré-moldados) revela que tais categorias juntas compram quase 80 % dos agregados reciclados da empresa. Esse resultado mostra que as empresas da região já possuem a preocupação de utilizar como matéria prima os materiais reciclados e que confiam na qualidade dos produtos. É interessante destacar que três empresas da categoria de construtoras, além de encaminhar seus resíduos para a usina, compram os agregados reciclados.

De forma a obter uma estimativa do volume que a empresa possui em estoque, calculou-se os volumes totais que entram e saem da usina (Figura 8). Verifica-se que houve uma diferença entre entrada e saída de cerca de 3,5 mil m³, no ano referência analisado.

Embora o volume que a usina de reciclagem receba seja menos que 2 % do volume gerado na região – adotando o dado de SECIMA (2015) –, já se pode evidenciar a preocupações de empresas relacionadas à construção civil, e também de outras categorias, sobre a

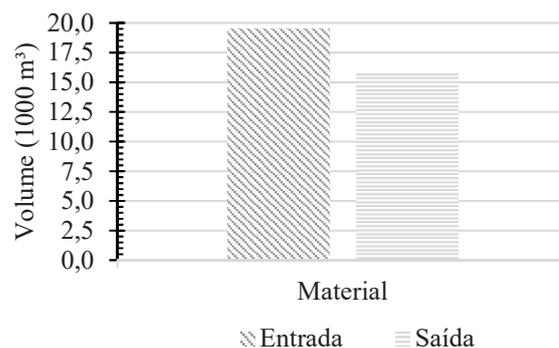


Figura 8. Comparativo entre os volumes de entrada e saída de materiais na usina.

importância da destinação correta deste material e posterior utilização dos materiais reciclados.

4 CONCLUSÃO

Este estudo objetivou apresentar o panorama da reciclagem de RCD na região metropolitana de Goiânia-GO. De posse dos resultados obtidos, pode-se concluir que:

- A gestão dos RCD gerados na região se mostra pouco eficaz, em decorrência da deficiência de fiscalização dos agentes públicos;
- Observou-se a preocupação das empresas envolvidas na realização de uma triagem prévia dos resíduos antes do envio para a usina de reciclagem;
- A quantidade de material recebido pela empresa corresponde a uma parcela muito pequena em relação ao volume total gerado na região;
- Parte das construtoras e indústrias (fabricantes de pré-fabricados e concreteiras) já estão utilizando de agregados reciclados como matéria prima;
- A empresa de reciclagem consegue satisfazer a demanda de agregados reciclados na região metropolitana de Goiânia-GO;
- Faz-se necessário uma melhoria nas ações governamentais para que sejam atingidos os objetivos propostos pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de

Resíduos Sólidos no Município de Goiânia-GO.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq pela bolsa de mestrado concedida ao primeiro autor do trabalho. Os autores também agradecem à empresa Renove Gestão e Solução em Resíduos Ltda (RNV Resíduos) pela disponibilização dos dados empregados na realização deste estudo.

REFERÊNCIAS

- Angulo, S.C; Teixeira, C.E; Castro, A.L e Nogueira, T.P.. (2011) Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. *Eng Sanit Ambient*, v. 3, n. 16, p.299-306, jul. – set 2011.
- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE. (2015) *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014*. Grappa Editora e Comunicações: São Paulo. ISSN 2179-8303.
- Conselho Nacional Do Meio Ambiente – CONAMA. (2002) *Resolução nº 307*. Brasília.
- Goiânia. (2016) *Plano Municipal De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos Do Município De Goiânia (PMGIRS)*. 3 fev. 456 pag.
- Schneider, D.M. (2003) *Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. 130 p.
- Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Cidades, Infraestrutura e assuntos Metropolitanos (SECIMA). (2015) *Plano de Resíduos Sólidos do Estado de Goiás: Produto 10*. Goiânia, Goiás, Brasil. 470 p.
- Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). (2016) *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2014*. Brasília, Brasil. MCIDADES.SNSA, 154 p.
- _____. (2017) *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2015*. Brasília, Brasil. MCIDADES.SNSA, 173 p.
- Silva, W.M. Souza, L.O. e Silva, A.M.. (2010) *Utilização de resíduos da construção civil na cidade de Goiânia-GO*. Enciclopédia Biosfera: Centro Científico do Saber. Goiânia, p. 1-12.