

III-281 - FLUXOS DA PRODUÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL EM BELO HORIZONTE (MG) E REGIÃO EM 2014

Aylton Benício Lima ⁽¹⁾

Engenheiro Metalurgista pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (EE/UFGM). Mestre em Metalurgia Física pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (EE/UFGM). MBA Empresarial pela Fundação Dom Cabral (FDC). Seis Sigma Black Belt pelo Instituto de Desenvolvimento Gerencial (INDG). Bolsista CNPq DTI-A no Projeto: Metodologias e tecnologias para a gestão sustentável de resíduos sólidos: ênfase na redução e valorização em ambientes urbanos – TECRESOL.

Aurea Viviane Fagundes Silveira ⁽²⁾

Arquiteta Urbanista pela Universidade de Franca, SP – UNIFRAN, SP, Mestre em Desenvolvimento Social pela Universidade Estadual de Montes Claros, UNIMONTES - MG. Doutoranda em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais - UFGM. Professora dos cursos de Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo das Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros.

Raphael Tobias de Vasconcelos Barros

Professor do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental (DESA-UFGM)

Endereço ⁽¹⁾: Rua Ponte Nova, 624/401 - Floresta - Belo Horizonte - MG - CEP: 31150-050 - Brasil - Tel: (31) 3047-3253 - e-mail: ayltonbenicio@gmail.com

Endereço ⁽²⁾: Avenida Mestra Fininha, 3020/202 – Bairro Morada do Sol - Montes Claros - MG - CEP: 39403-222 - Brasil - Tel: (38) 3216-0207 - e-mail: aureafagundes@hotmail.com

RESUMO

Uma vez gerados, os Resíduos de Construção Civil (RCC) têm diversas possibilidades de direcionamentos e tratamentos nas grandes metrópoles e em Belo Horizonte não é diferente. A partir das construções, pequenas ou grandes, há equipamentos eficazes para a devida destinação destes resíduos, implicando inclusive na sua reintegração na cadeia produtiva. Deve-se conhecer cada agente presente nos caminhos percorridos pelos RCC, bem como a sua missão e sua visão nesse segmento.

O presente trabalho visa a compreender e estruturar esses possíveis fluxos percorridos pelos RCC desde a sua geração até a sua disposição final, avaliar as funções de cada agente no fluxograma desse processo dos RCC e propor alternativas para melhorar essa gestão dos RCC.

Através de entrevistas e visitas técnicas, foram observados objetivos comuns para a redução na geração dos resíduos e também para o devido encaminhamento dos mesmos. A partir daí, foi possível desenvolver um esboço dos fluxos percorridos pelos RCC em Belo Horizonte e Região e até uma estimativa quantitativa de cada rota.

A proposta final é uma discussão envolvendo todos os agentes do processo de RCC para a redução de sua geração, racionalização do fluxograma e a consequente melhoria do sistema para a sua reutilização, reciclagem e disposição. O cenário atual em Belo Horizonte é adequado e propício neste sentido.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão de Resíduos da Construção Civil, Reciclagem, Aterro.

INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos exige equacionamento de vários componentes: no caso dos Resíduos de Construção Civil (RCC), as enormes quantidades produzidas e as deficiências dos serviços agravam a situação. Além de combater os impactos ambientais daí decorrentes, há que se observarem as leis, notadamente a da política nacional, de 2010. Passando por bons projetos, controle de execução de obras, reciclagem e com treinamentos, a gestão dos RCC envolve mais etapas que a mera disposição adequada em bota-fora licenciados. Em Belo Horizonte, embora os serviços de limpeza sejam relativamente eficientes, observa-se o “transbordamento da fronteira de clandestinidade” com a exportação do problema, uma vez que cidades da região não têm as mesmas exigências da capital, favorecendo a deposição inadequada em termos sanitários e ambientais.

Identificando os agentes responsáveis pela produção de RCC em Belo Horizonte e região em meados de 2014, este trabalho tem como objetivo discutir seu papel e sua articulação numa perspectiva de melhoria da gestão.

METODOLOGIA

Entre meados de 2013 e 2014, em levantamento bibliográfico foram coletados dados secundários (artigos, teses, *etc.*) sobre a questão, e geradas análises a partir dos relatórios anuais da Superintendência de Limpeza Urbana (SLU) de Belo Horizonte, de visitas e de entrevistas com vários dos agentes do processo de gestão de RCC no que tange à sua produção. Foi feita uma sistematização da informação coletada e, usando material gráfico, são identificados os atores e discutidos seus papéis. Este estudo é parte de um projeto, de que fazem parte cinco universidades brasileiras, de desenvolvimento de tecnologias visando à valorização de resíduos sólidos – em especial, de RCC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O contexto

Belo Horizonte, com quase 2,4 milhões de habitantes em 2010 (IBGE, 2013), é tida como uma das cidades precursoras na gestão de RS no Brasil. A cidade conta com uma estação de transbordo e desde 2007 dispõe seus resíduos num aterro sanitário privado de Sabará, município adjacente. Faz coleta convencional para 96% da população e também seletiva para cerca de 10% de seus 400 bairros, com um histórico de apoio a associações de catadores (PBH, 2015). A despeito de boas iniciativas, a imprensa denuncia regularmente disposições clandestinas (em logradouros públicos) de RCC.

Em 1993, a Superintendência de Limpeza Urbana (SLU), autarquia municipal responsável pela gestão, criava o “Programa de Correção Ambiental das Deposições Clandestinas”. Nessa época, a cidade apresentava 134 pontos de “bota-fora” (SLU *apud* SILVA, 2005). Como medidas para gestão desses RCC, a prefeitura de Belo Horizonte definiu duas práticas de combate e prevenção aos depósitos clandestinos, a saber: **rede receptora do resíduo**, com a implantação das Unidades Receptoras de Pequenos Volumes (URPV’s¹), das unidades de reciclagem de entulhos e de aterros de inertes, além de uma **rede programática**, desenvolvendo educação e informação, a recuperação de áreas degradadas e projetos de fiscalização (TEIXEIRA, 2010).

Em particular, as URPV’s foram concebidas como elementos que permitissem reforçar a coleta seletiva, de modo que a população recorresse a elas complementando tanto a coleta convencional quanto a coleta seletiva de tipo “porta a porta”. Normalmente recebem os RCC (entulhos) – idealmente não misturados –, podas, madeira, terra limpa e objetos volumosos (colchões, móveis e, em princípio, eletrodomésticos: na verdade, até fins de 2014 era desestimulada sua entrega) de pequenos produtores ou em “pequenas” quantidades (máximo de 1m³ por descarga/dia). Não recebem restos de alimentos, animais mortos, resíduos líquidos e pastosos (óleo, lama, ácidos, graxas *etc.*) nem resíduos de saúde (SLU, 2014).

Posteriormente, durante o processo de consolidação da rede receptora de RCC, passou-se a integrar outros agentes (os carroceiros²) à rede de coleta como prestadores de serviço de transporte de entulhos (oriundos de pequenas construções ou reformas), evitando assim o depósito desse material em locais impróprios (SILVA, 2005). Até fins de 2014 a cidade contava com 34 URPV’s, duas estações³ de reciclagem de entulhos (localizadas na região da Pampulha e no antigo aterro municipal, às margens da rodovia BR-040; uma terceira, no bairro Estoril, foi desativada em 2009 por demanda da vizinhança) e um aterro de inertes (privado).

¹ “URPV” foi a expressão de batismo em BH: em outras cidades, tais instalações são chamados de “ecopontos” ou “pontos verdes” ou ainda “ecocentros”, e podem ter funções ajustadas à política local (em BH, com restrições ao recebimento de alguns materiais). Entre outras normas de funcionamento, estipula-se que os veículos leves podem realizar uma descarga de até 1m³ por gerador/dia; os RS devem ser descarregados pelo transportador, por tipo de material, nos locais indicados pelo operador; e é expressamente proibida a entrada de menores de idade e a permanência de pessoas estranhas na unidade (SLU, 2014).

² Criado em 1998, o Projeto Carroceiros tem assistência da Escola de Veterinária da UFMG (vacinação e exames de prevenção de doenças dos animais). Os carroceiros participam de palestras sobre o ambiente urbano e recebem orientações sobre trato dos animais e formas de associação (SLU, 2014).

³ Estas estações apresentam grande variabilidade nas condições de funcionamento por razões operacionais (má qualidade do entulho a ser reciclado, defeitos, quebras, trâmites burocráticos *etc.*), além de impactos ambientais e atritos com a vizinhança. Em finais de 2014, falava-se em terceirizar este serviço, usando as instalações já existentes que pertencem à cidade (comunicação pessoal com a SLU, dez/14).

Ademais, com a lei municipal⁴ n° 10.522 (de agosto de 2012), reforçou-se a importância das URPVs no Programa Municipal de Gerenciamento de RCC, através “de sua gestão adequada, de forma a dotá-las da infraestrutura necessária para sua qualificação como serviço público de limpeza urbana” (PBH, 2015).

Em 2013, a SLU registrou 825 pontos de disposição irregular, o que representou cerca de 125.000 toneladas de RCC (SLU, 2013) que deveriam ser destinadas diretamente por meio das usinas de reciclagem de entulho ou intermediadas pelas URPV's (e depois levados a locais autorizados de disposição final): nestas últimas, no entanto, o recolhimento naquele ano não ultrapassou 46.000 toneladas.

Fluxograma da geração de RCC

O fluxograma abaixo foi feito a partir de dados obtidos nas visitas realizadas aos principais agentes do processo de produção de RCC. A representação gráfica tenta facilitar o entendimento da situação, complexa como se percebe, em que mecanismos de comando e controle se mostram pouco eficientes para coibir más práticas. Estas, por sua vez, aumentam os custos de remediação, que acabam sendo bancados pelos contribuintes, e não pelos usuários responsáveis. Há que se lembrar que o mercado local, ainda incipiente, não reconhece mérito na gestão de RCC (com prevenção e minimização) e tampouco valor dos produtos daí obtidos, o que torna difícil sua assimilação.

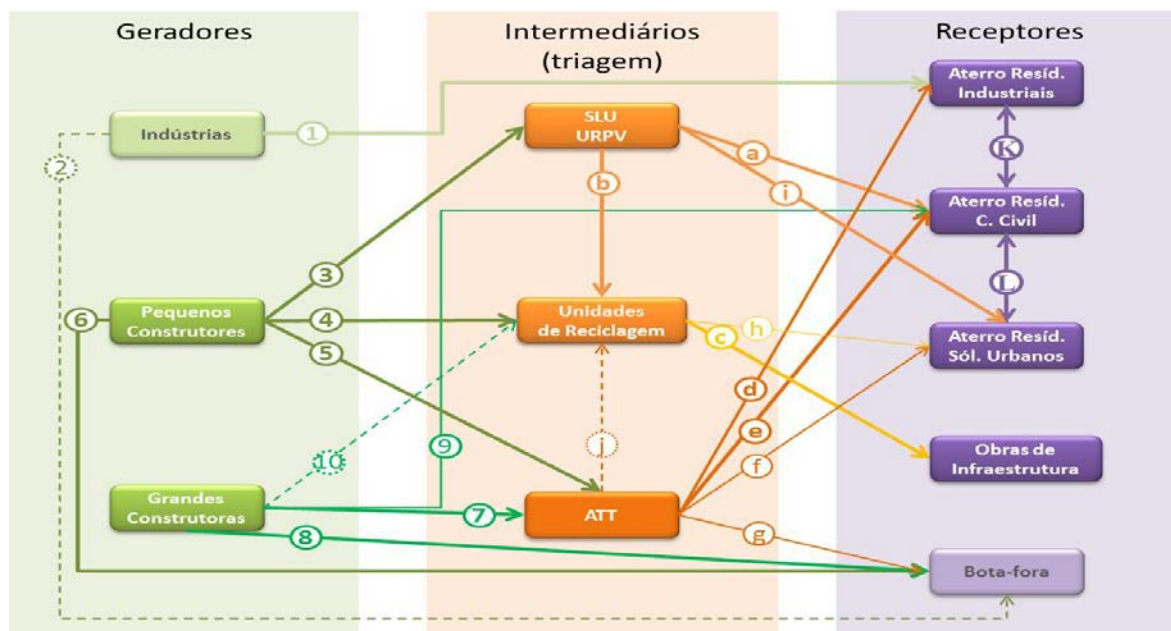


Figura 1: Fluxo da geração e direcionamentos da produção de RCC em BH e região.

Os agentes do processo de produção de RCC

Foram identificados os principais agentes que participam do processo de geração, tratamento e disposição dos RCC (as letras e números entre colchetes correspondem aos elementos mostrados na Fig.1). Às 34 URPV's, espalhadas pelas 9 regionais administrativas de BH, são encaminhados os entulhos, podas e resíduos volumosos, que não são coletados pelos serviços convencionais. Os RCC assim coletados têm dois destinos principais (ver Fig. 1):

- Aterros específicos para os resíduos da construção civil [a] (por força de contrato, via licitação):
 - ATT – Área de Triagem e Transbordo Maquiné, em Santa Luzia (aterro destinado a resíduos da construção civil, incluindo área para a segregação de resíduos classe A e classe B);

⁴ Esta lei institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (SGRCC) e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMRCC). A lei traz definições, estabelece conteúdos e responsabilidades (de geradores, transportadores e receptores), condiciona a destinação dos RS e regulamenta infrações e penalidades. Deveria ter entrado em vigor 12 meses após sua publicação. (http://www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2011/08/Plano_res_constu_civil_BH.pdf: acesso em 14dez14)

- CTR – Central de Transbordo de Resíduos Macaúbas, em Sabará (aterro destinado a resíduos sólidos urbanos e também a resíduos da construção civil).
- Unidades de Reciclagem [b]
 - Unidades da SLU: CTR da BR-040 e Pampulha, onde os RCC são reciclados e de onde os produtos (bica corrida, brita 0, brita 1, areia) são destinados em geral para empreendimentos da própria prefeitura e obras de infraestrutura;
 - Unidades privadas de reciclagem.

Após triagem, aqueles resíduos recebidos pelas URPV que não sejam RCC são destinados a outros aterros (ex.: aterro privado de resíduos sólidos urbanos - Macaúbas [i]). Já os seus rejeitos, que não retornam ao mercado, são destinados aos aterros de resíduos sólidos urbanos [h]. As ATT – áreas de triagem e de transbordo –, que servem como elementos para otimização do funcionamento do processo de manejo dos RCC, podem destinar os resíduos triados de acordo com a sua classificação:

- Aterros específicos para resíduos industriais [d] (algumas empresas privadas);
- Aterros específicos para os resíduos da construção civil [e] (canal principal dos RCC);
- Aterros específicos para resíduos sólidos urbanos [f];
- Botas-fora [g] (em geral, localizados em municípios adjacentes a BH). Além de observarem os códigos municipais de construção e de postura e a lei de uso do solo, todos estes empreendimentos devem ser licenciados sob ponto de vista ambiental, segundo legislação de BH.

As indústrias possuem contrato com aterros de resíduos industriais para a destinação final de todos os seus resíduos. Desta forma, o principal destino dos RCC gerados nas obras de expansões e reformas industriais, acaba sendo os aterros industriais [1], quando a disposição final correta seriam os aterros de RCC. A fim de corrigir esta problemática, deveria haver canais de comunicação entre os aterros de resíduos da construção civil, aterros industriais e aterros de resíduos sólidos urbanos [K] e [L], para que os resíduos sejam direcionados a uma unidade específica, respeitando suas licenças de operação. Como segunda opção, nos casos mais emergenciais, as indústrias destinam seus RCC para os botas-fora [2].

Em relação aos pequenos construtores, há quatro destinos preferenciais para os RCC.

- Se o volume for pequeno (até 1 m³ diário ou por viagem), o destino principal será as URPV da SLU [3], via carroceiros ou pequenos veículos;
- Se o volume de RCC for maior que 1 m³ diário, utiliza-se o serviço de caçambeiros e os RCC gerados podem ser destinados para:
 - As unidades de reciclagem [4] (caso haja espaço disponível);
 - As ATT [5];
 - Os botas-fora [6].

As grandes construtoras possuem dois destinos preferenciais para seus RCC:

- ATT [7] - Além dos serviços de triagem e transbordo, algumas ATT oferecem às grandes construtoras consultoria para implantação de procedimentos adequados às normas ambientais de RCC, treinamentos específicos para a mão de obra e a segregação dos resíduos ainda no canteiro, facilitando seu reaproveitamento *in loco* e sua destinação final adequada;
- Bota-fora [8].

A partir de contatos com uma grande construtora, foi possível a obtenção de dados sobre a sua geração de RCC em 14 de suas obras em Belo Horizonte e região: a Figura 2 exemplifica a geração de RCC entre janeiro/2013 e março/2014 para diferentes estágios de sua execução. Com base nesse levantamento e em função das etapas dos projetos, pode-se observar que quase 2/3 dos RCC foram caracterizados como solo e 1/4 como entulho. Nota-se também um percentual significativo de madeira e, para os demais materiais, participações relativamente pouco expressivas. É óbvio que estas proporções não podem ser generalizadas para quaisquer situações nem para quaisquer obras.

Como mostrado pela Tabela 1, essa grande construtora vem desenvolvendo um trabalho expressivo na gestão dos RCC gerados nas suas diversas obras, fruto de suas próprias iniciativas, ademais das exigências legais. Nas 14 obras aqui tomadas a guisa de demonstração, a média de eficiência na segregação dos RCC foi de 93%,

sendo que, em metade dessas obras, esse índice ultrapassou os 99% (não foi desagregado o conjunto de todos os tipos de RCC, mas o índice é decerto notável) e, numa delas, é reportado ser de 100%.

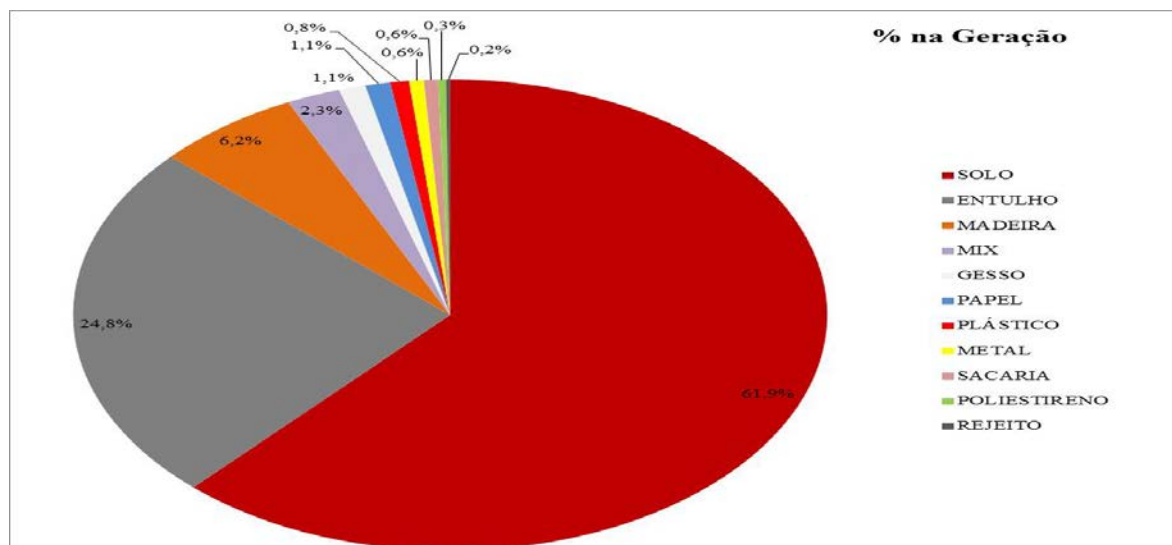


Figura 2: Geração de RCC em 14 obras de uma grande construtora, em BH e região (jan/14 mar/15)

Os RCC também são conduzidos para:

- Aterros específicos para os RCC [9], geralmente quando essas grandes construtoras realizam obras de infraestrutura ou de mobilidade urbana que, por sua própria natureza, geram grandes quantidades de RCC;
- Unidades de reciclagem [10], dependendo da disponibilidade de capacidade de produção. A por vezes precária condição de funcionamento destas unidades faz com que materiais recicláveis sejam meramente aterrados, ou seja, fiquem inutilizados.

Tabela 1: Eficiência na segregação dos RCC nas 14 obras analisadas

Obra	Eficiência de segregação
A	99,9%
B	99,3%
C	57,9%
D	90,7%
E	99,5%
F	99,1%
G	99,8%
H	94,8%
I	100,0%
J	99,4%
K	96,8%
L	84,4%
M	93,5%
N	87,7%
Média	93,1%

A Figura 3 apresenta o mapa de Belo Horizonte e região com a localização dos principais elementos desse processo de gestão (da produção) de RCC. Embora exista bastante informação sobre os principais elementos desta questão, ainda não foi possível representar aqui as centenas de disposições irregulares na área, até porque algumas são removidas e, face ao não cumprimento das posturas municipais e a deficiências na fiscalização, reaparecem. Devido a conurbações que existem entre a capital e partes de algumas cidades adjacentes, um possível desdobramento destes estudos poderá ser o estabelecimento de zonas de influência destes

equipamentos: estes não se limitam à cidade em si, podendo receber materiais que são gerados nas cidades vizinhas em áreas que estejam mais próximas e cujo acesso seja mais fácil, rápido, barato ou com menores exigências.

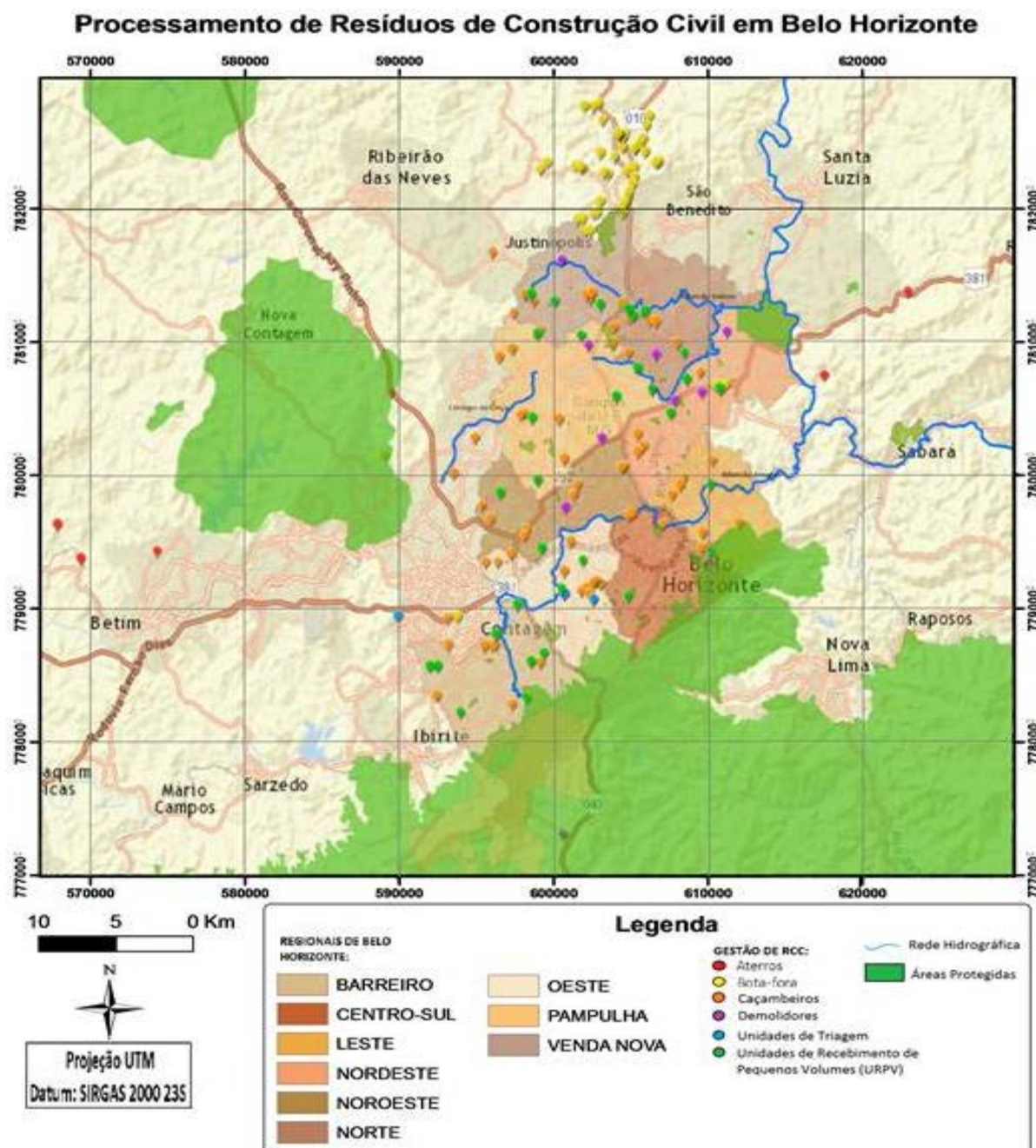


Figura 3: Mapa de Belo Horizonte e região com a localização dos principais elementos do processo de gestão de RCC

(Fonte: visitas técnicas e pesquisas via *internet*)

Pode-se verificar que ainda não há uma distribuição uniforme dos equipamentos urbanos e infraestrutura nas diversas regionais de BH: um exemplo é a relativa concentração das Unidades de Reciclagem e Triagem nas regionais Barreiro, Pampulha e Nordeste. Os aterros também se concentram em determinadas regiões e nas cidades vizinhas a Belo Horizonte (tendência natural verificada nas regiões metropolitanas), dado inclusive o nível de exigências locais para funcionamento destes equipamentos.

Na região central de Belo Horizonte, pode-se visualizar que há mais empresas de locação de caçambas para o recolhimento de RCC do que URPV. Isso se deve muito à falta de áreas disponíveis e da valorização das mesmas. A resistência que os vizinhos oferecem à instalação destas unidades tampouco é pequena. Só na regional Venda Nova (na parte norte da cidade) é que essa concentração é mais homogênea para estes dois tipos de equipamentos para gestão dos RCC.

Os botas-fora também estão bastante concentrados na região vizinha, ao norte de Belo Horizonte. Há sempre outras deposições ilegais e pontuais ao longo de rodovias, também nas cidades limítrofes a BH (muitas não foram identificadas nesses mapas em função da sua grande quantidade e de sua alta rotatividade; são objetos de denúncias recorrentes na imprensa). A SLU gasta, anualmente, cerca de R\$ 14 milhões para o recolhimento das deposições clandestinas de RCC [comunicação pessoal (SLU) na Reunião da Comissão de Meio Ambiente do SINDUSCON-MG, abril/15). A Tabela 2 mostra essa desuniformidade em relação à distribuição das URPV's pelas regionais de BH.

Tabela 2: Distribuição das URPV's nas regionais de Belo Horizonte.

Fontes: portal da Prefeitura de Belo Horizonte / SL; IBGE (Censo 2010)

Regional	População	Densidade (hab/km ²)	No. de URPV	Habitantes/URPV
Barreiro	282.552	5.331,2	6	47.092
Centro Sul	283.776	8.951,9	2	141.888
Leste	238.539	8.363,9	1	238.539
Nordeste	290.353	7.334,0	5	58.071
Noroeste	268.038	7.269,0	2	134.019
Norte	212.055	6.178,8	4	53.014
Oeste	308.549	8.537,6	4	77.137
Pampulha	226.110	4.430,9	6	37.685
Venda Nova	265.179	9.370,3	4	66.295
BH	2.375.151	6.996,6	34	69.857

De acordo com os dados da Tabela 2 acima, Belo Horizonte possui em média uma URPV para cada grupo de pouco menos de 70.000 habitantes, o que mascara a condição real desta distribuição; por exemplo, a regional Leste conta com apenas um desses equipamentos para coleta de RCC. As regionais Centro-Sul e Noroeste também tampouco estão bem atendidas nesse quesito (uma explicação pode ser a indisponibilidade de áreas adequadas para a instalação de URPV ali, aliado a seus altos custos). Por outro lado, as regionais Pampulha e Barreiro possuem as melhores relações de número de habitantes por URPV.

É curioso notar que a regional Centro-sul, verticalizada e com ocupação consolidada, tenha densidade populacional menor que a regional Venda Nova, duas vezes mais densa que a regional Pampulha, que lhe é adjacente. Esta densidade acaba sendo determinante na disponibilidade de áreas que possam receber tais equipamentos: além de poder oferecer terrenos para este fim, mostra potencial de ocupação cujas obras gerarão RCC que exigirão sua gestão.

Tabela 3: Relação entre habitantes e ECOPONTOS para algumas cidades do Brasil.

Fontes: sítios das Prefeituras das cidades citadas; IBGE (Censo 2010)

Cidade	População	No. de ECOPONTOS	Habitantes / ECOPONTO
São Paulo	11.253.503	80	140.669
Rio de Janeiro	6.320.446	20	316.022
Salvador	2.675.656	65	41.164
Brasília	2.570.160	30	85.672
Fortaleza	2.452.185	2	1.226.092
Belo Horizonte*	2.375.151	34	69.857
Porto Alegre	1.409.351	6	234.892
Uberlândia (MG)	604.013	12	50.334
Contagem (MG)	603.442	23	26.237
Betim (MG)	378.089	14	27.006

Não há um parâmetro que possa ser utilizado para avaliar essa relação de número de habitantes por URPV de Belo Horizonte. Seria importante discutir os tamanhos (decerto bastante variados) e as condições de funcionamento – sabidamente diversas e complexas - de cada uma destas Unidades, além das condições socioeconômicas das áreas a que servem e das políticas locais de gestão de RS. A Tabela 3 mostra essa relação para algumas capitais do Brasil, e também para algumas cidades de Minas Gerais: note-se a enorme disparidade dos valores, que não guardam muita proporção com as populações das cidades. Com o objetivo de uniformizar a nomenclatura dos equipamentos de recolhimento de RCC, utilizou-se a denominação ECOPONTO para todas as cidades.

Apesar das particularidades da gestão de RCC em cada cidade, pode-se constatar que Belo Horizonte possui uma das melhores relações de número de habitantes por ECOPONTO entre as cidades representadas. Além disso, cidades limítrofes à BH possuem excelentes relações, o que não significa necessariamente que a gestão dos RCC localmente seja adequada. Importante salientar que também devem ser consideradas as eficiências e produtividades desses equipamentos públicos de recolhimento de RCC, idealmente ajustados às políticas locais.

Os volumes gerados

A partir daí, há o objetivo de quantificar os respectivos volumes de cada um dos caminhos dos RCC. O primeiro passo foi a definição da quantidade total de RCC gerado, medida em toneladas. Algumas premissas foram utilizadas e checadas para fins desta determinação. Adotando-se a taxa de geração de RCC igual a 500 kg/habitante x ano (SINDUSCON-MG, 2014) e a estimativa da população de BH de 2.491.109 habitantes (IBGE, 2014), obtém-se uma massa de RCC de 1,25 milhões de toneladas.

Por outro lado, se for considerada a relação entre a quantidade de RCC e a quantidade de resíduos domiciliares igual a 2:1, segundo o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de São Paulo (PGIRS, 2014), complementada com base nas informações contidas no Relatório Anual de Atividades de Limpeza Urbana da SLU (2013), estima-se a geração de RCC em 2013 igual a 1,18 milhões de toneladas.

Pode-se constatar que em ambas as premissas, via SINDUSCON-MG ou via PGIRS-SP, verificou-se a mesma ordem de grandeza da produção de RCC, ou seja, 1,25 e 1,18 milhões de toneladas de RCC em Belo Horizonte, respectivamente. Este segundo volume (1,18 milhões de toneladas de RCC) foi utilizado como a base do fluxograma explicativo da geração dos RCC em BH (Fig. 4).

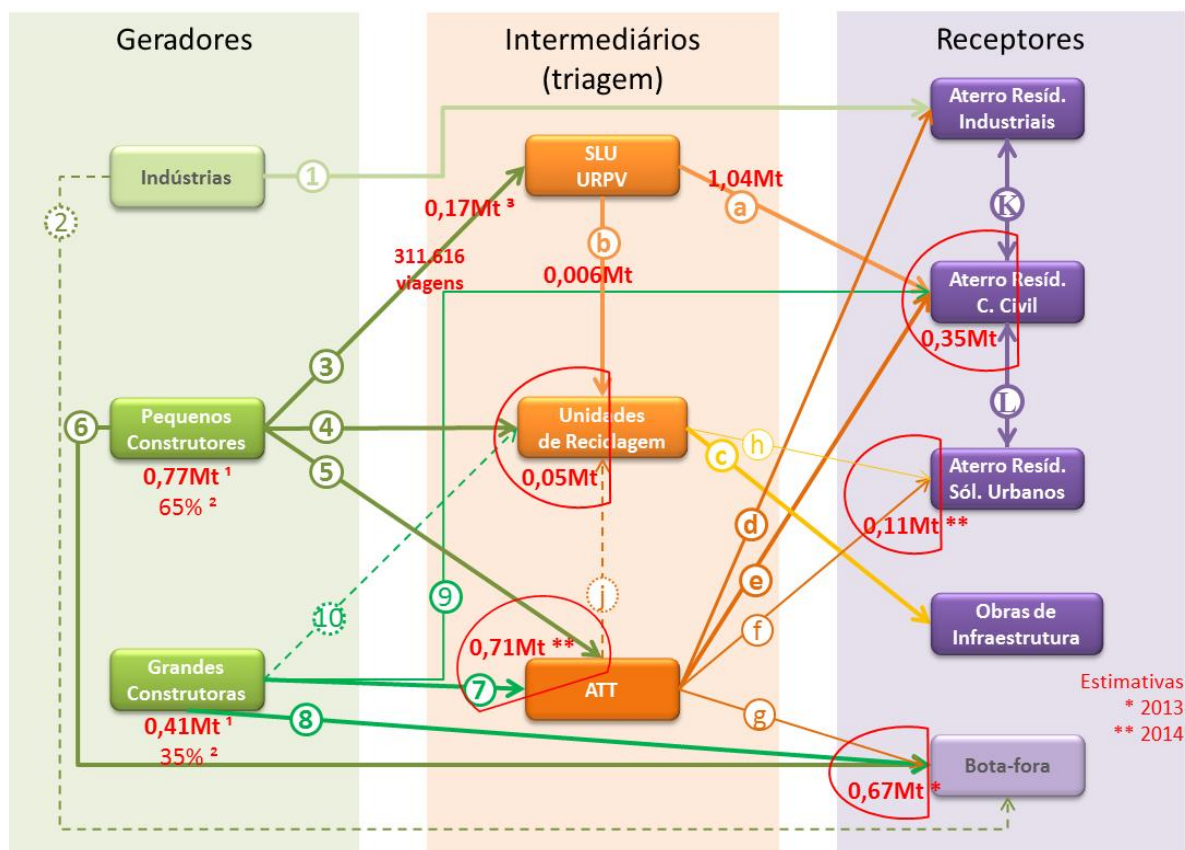


Figura 4: Fluxograma da geração de RCC em BH com os valores gerados de RCC em cada rota.

Fontes: visitas técnicas, PGRI-SP 2014, relatórios anuais da SLU-BH.

Origem dos resíduos

Com o objetivo de descobrir os volumes/massas e suas respectivas origens, foram definidos como principais geradores de RCC os pequenos construtores e as grandes construtoras. Para verificar as parcelas geradas de RCC entre os pequenos construtores e as grandes construtoras, foram consultadas as maiores empresas que prestam serviços de locação de caçambas em Belo Horizonte. Nas visitas realizadas nestas empresas, procurou-se identificar os seus principais clientes em termos de tamanho.

Com relação aos pequenos construtores, foram verificadas as proporções de 64% (2014) e 66% (1º trimestre de 2015); consequentemente, as grandes construtoras geraram 36% em 2014 e 34% (no mesmo período). Para a elaboração do fluxograma, adotou-se a proporção média com valores de 65% para os pequenos construtores e 35% para as grandes construtoras, conforme pode ser verificado na Figura 4.

Poder-se-ia utilizar outra premissa com base no canal de distribuição das indústrias de cimento em Minas Gerais, onde o canal revendas (às lojas e aos depósitos de material de construção) está fortemente relacionado aos pequenos empreendedores. Checando essa fonte da produção de cimento, a seguinte proporção pode ser verificada em 2013: 55% de RCC para os pequenos construtores e 45% para as grandes construtoras.

Entretanto, esses valores correspondem às entradas de cimento nas obras e não necessariamente à saída ou à geração de RCC, o que dependeria do projeto em si, do sistema construtivo, da capacitação e também do grau de envolvimento de toda a equipe de trabalho (qualidade da gestão de RCC, tanto dentro da obra quanto na parte relativa à destinação).

Os relatórios anuais da SLU também foram utilizados para essa quantificação do fluxo de RCC. Há registros com relação às URPV no tocante às suas entradas e às suas saídas para aterros e reciclagens. Para as entradas, os registros são das viagens recebidas, seja via carrinhos de mão, carroças de tração animal ou carros leves. Levando-se em consideração os volumes médios úteis de cada um desses veículos como sendo de 50ℓ, 500ℓ e

600ℓ, respectivamente, e a densidade de 1,2t/m³ dos RCC recebidos (SLU, 2013), tem-se, para 2013, 311.616 viagens recebidas pelas URPV, correspondendo a aproximadamente 170.000 toneladas. Ainda nesse mesmo relatório da SLU (2013), têm-se as que:

- 6.000 toneladas de RCC recebidas nas URPV foram destinadas para as unidades de reciclagem;
- 44.000 toneladas de RCC foram recebidas nessas unidades;
- 350.000 toneladas de RCC foram aterradas adequadamente.

Um valor chama a atenção na Figura 4, em relação à incoerência das URPV terem destinado uma quantidade muito maior de RCC (1.040.000 toneladas), correspondendo a mais de 6 vezes o volume recebido em 2013 pelas URPV (170.000 toneladas, conforme já citado). Normalmente, há volumes excedentes de resíduos que chegam às URPV em relação à sua destinação, como verificado em outros anos. Esses resíduos podem ser volumosos ou mesmo orgânicos, que deveriam ter destinos específicos.

Com base nas informações obtidas nas visitas realizadas aos principais agentes do processo de RCC, estima-se que o volume de RCC recepcionado pelo segmento de ATT foi, em 2014, de aproximadamente 710.000 toneladas, em 2014. Nessas mesmas visitas, pôde-se também estimar que os botas-fora receberam, em 2013, cerca de 670.000 toneladas de RCC. Em 2014, o aterro de resíduos sólidos urbanos esperava receber 110.000 toneladas de RCC, que são utilizados, principalmente, para sua cobertura. Novas pesquisas serão realizadas com o objetivo de se obter números que mais se aproximem da realidade atual desta importante questão relativa aos RCC em Belo Horizonte e Região.

A proposta

A Figura 5 representa uma proposta de racionalização para os caminhos a serem percorridos pelos RCC. As indústrias podem canalizar todos os RCC gerados nas suas expansões e reformas aos aterros de resíduos industriais [1], com os quais mantêm contratos. Os pequenos construtores podem destinar seus RCC (estimados em 65% do total) sobretudo para as URPV [3] e, daí, para as unidades de reciclagem [b] ou para os aterros destinados aos RCC [a]. Outra opção é o caminho via ATT [5] e unidades de reciclagem [j].

O destino preferencial dos RCC gerados pelas grandes construtoras, aproximadamente 35% do volume total, deve ser as ATT [7]. Após a devida segregação, os RCC poderiam seguir, da mesma forma, para as unidades de reciclagem [j]. Os demais resíduos segregados devem seguir para os seus aterros correspondentes, isto é, de sólidos urbanos [f] e de resíduos industriais [d]. O canal secundário poderia ser via bota-fora [8].

As obras de infraestrutura [c] continuariam sendo uma boa opção para receber materiais das unidades de reciclagem; já os rejeitos destas unidades seriam destinados aos aterros de resíduos sólidos [h]. Entre os aterros, deveria haver o acerto dos resíduos destinados inadequadamente, representados pelos fluxos [K] (RCC x industriais), [L] (RCC x sólidos urbanos) e [M] (industriais x sólidos urbanos). Por fim, os botas-fora poderiam destinar os resíduos industriais e os sólidos urbanos para os aterros adequados [N].

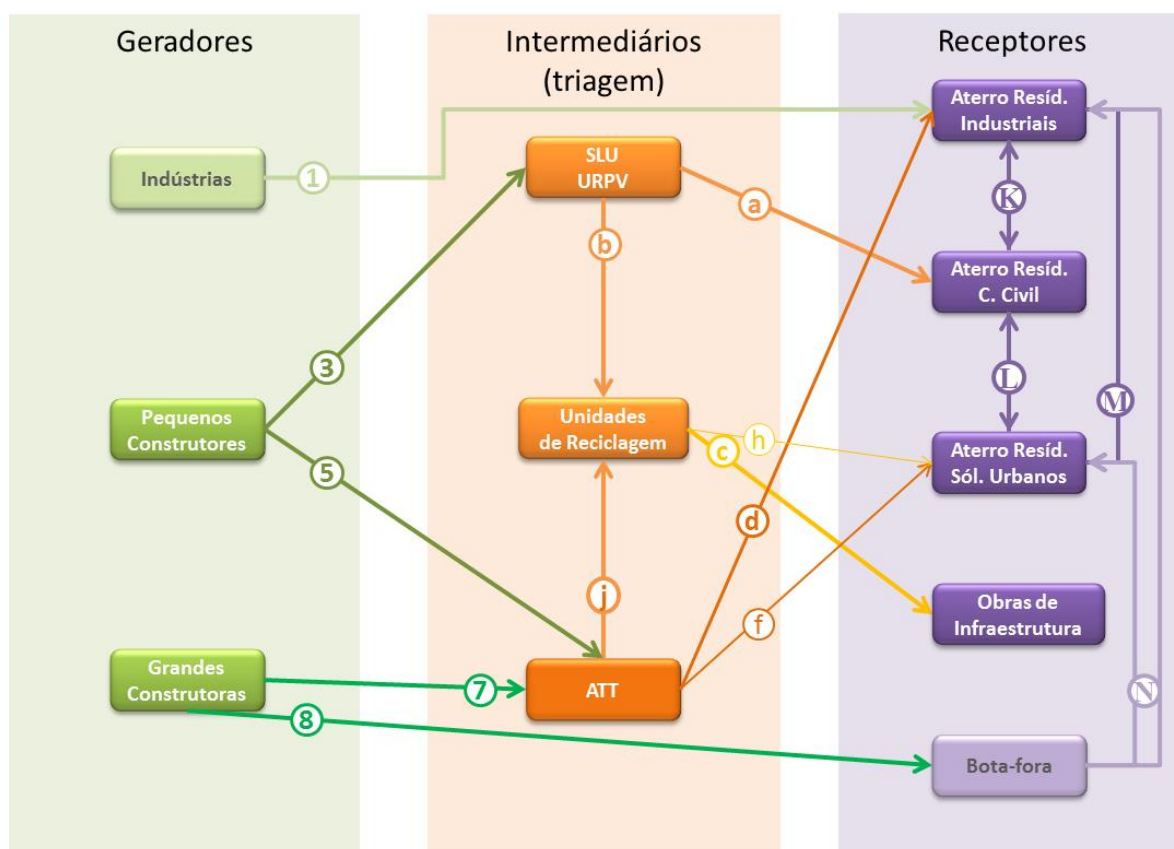


Figura 5: Proposta de fluxograma para gestão (direcionamentos) dos RCC em BH e região.

Fonte: visitas e reuniões técnicas com os principais Agentes do Processo de RCC.

CONCLUSÕES

Observa-se que as iniciativas para evitar e minimizar a produção de RCC, conforme preconizado pela política nacional de RS, ainda não tiveram efeito local significativo, devendo ser reforçadas. Ao mesmo tempo, formas corretas de destinação precisam ser buscadas – com maior participação dos usuários - e monitoradas. Custos reais destes serviços precisam ser conhecidos e pagos diretamente pelos usuários. Nota-se a complexidade da situação, tanto pela sua própria natureza (enorme quantidade de produtores, variabilidade da produção, volumes gigantescos), quanto pela informalidade e pela ilegalidade que ainda são observadas.

Através do estudo, pôde-se avançar no entendimento da situação da gestão de RCC em Belo Horizonte, percebendo-se especificidades próprias da situação, no momento considerado. O recurso a material gráfico clareia a percepção das relações entre os atores envolvidos e seus papéis. A mesma metodologia (fluxograma) pode ser usada por estudiosos e autoridades de outras cidades, facilitando a negociação entre os diversos agentes envolvidos do processo de gestão de RCC. O controle das quantidades (em massa) de RCC produzidos é absolutamente fundamental. A racionalização proposta vai ao encontro do desejo de agentes importantes; portanto, pode-se projetar uma análise para a sua viabilidade, seguida de um projeto de implantação.

A inexistência de dados numéricos confiáveis em algumas cidades (as estimativas muita vez estão defasadas, além de serem vagas e precárias) dificulta a avaliação da situação como um todo; daí, a necessidade de mais estudos e de levantamentos precisos e atualizados. Parece também ser oportuna uma iniciativa mais assertiva e articulada por parte dos responsáveis pelos serviços urbanos, em nível metropolitano, de modo a se evitar que medidas positivas (tais como exigências de licenciamento) tomadas por alguns tenham seus efeitos anulados pela falta de correspondência por parte de outros. O mercado se posiciona em função das facilidades, legais ou não, com que se depare.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FINEP, ao CNPq e à FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) pelo apoio ao desenvolvimento deste estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Censo Demográfico de 2010*. Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/>> Acesso em: 13/dez /14
2. LEI MUNICIPAL 10.522/2012 (BH), que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (SGRCC) e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos - PMRCC, e dá outras providências. Disponível em: http://www.iclei.org.br/residuos/wp-content/uploads/2011/08/Plano_res_constu_civil_BH.pdf. Acesso em: 12/dez/13
3. PGIRS - PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SÃO PAULO. Disponível em <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf> Acesso em 12/mar/15.
4. SILVA, P. J. *Políticas públicas e gestão ambiental: um estudo das práticas de administração pública de resíduos da construção civil na cidade de Belo Horizonte – MG*. 160 p. Mestrado - Universidade Federal de Lavras (UFLA), Pós-graduação em Administração, 2005.
5. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE MG. Alternativas Para a Destinação de Resíduos da Construção Civil. 3ª Ed. BH, 2014. 115 p.
6. SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE MG. Alternativas Para a Destinação de Resíduos da Construção Civil. 2ª Ed. BH, 2008. 84 p.
7. SINDUSCON-MG; SENAI-MG. Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil. 3ª Ed. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2007. 68p.
8. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA/PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (MG) – Relatórios de 2000 a 2013.
9. SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA/PREFEITURA DE BELO HORIZONTE (MG) – Disponível em < www.pbh.gov.br/slu/ > Acesso em 23/jan/15.
10. TEIXEIRA, C. A. *Jogando Limpo: estudo das destinações finais dos resíduos da construção civil no contexto urbano de Montes Claros*. 112 p. Mestrado - Universidade Estadual de Montes Claros, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, 2010.