

# **A DEMOLIÇÃO E A COLETA SELETIVA NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE UM PRÉDIO NO RIO DE JANEIRO**

**Danielle Lima da Silva**

Aluno de Graduação do 5º período, UFRJ  
Período PIBIC/CETEM : fevereiro de 2014 a julho de 2014,  
[dlsilva@cetem.gov.br](mailto:dlsilva@cetem.gov.br)

**Francisco Mariano da Rocha de S. Lima**

Orientador, Engenharia Mineral, D.Sc.  
[flima@cetem.gov.br](mailto:flima@cetem.gov.br)

**Giancarlo Alfonso Lovon Canchumani**

Co-orientador, Planejamento Energético, D.Sc.  
[gcanchumani@cetem.gov.br](mailto:gcanchumani@cetem.gov.br)

## **1. INTRODUÇÃO**

A estimativa da quantidade gerada de Resíduos da Construção e Demolição (RCD) ultrapassou 100 milhões de toneladas no ano de 2013. Segundo os pesquisadores (PINTO,1999), (LIMA,2013) a produção média anual brasileira é de 500 kg/hab, considerando que ,pelo IBGE(2013), o país possui o nº de 201.032.714 habitantes chegamos a este número de toneladas.

No Brasil, em 2002, foi estabelecida pelo CONAMA a resolução nº307 sobre a gestão de resíduos da construção e demolição (RCD). Nesta, os municípios e o Distrito Federal eram os responsáveis pela gestão do RCD e não há menção a uma separação na fonte dos RCDs gerados.

O sistema então em vigor na gestão dos Resíduos Sólidos apresentava sinais de fadiga, não melhorando os índices ambientais quando em 2010, através da lei 12.305, mudou-se o marco regulatório com o princípio do Poluidor–Pagador, instituindo a responsabilidade compartilhada sobre a gestão dos RCD e definindo o ônus dos geradores no caso a indústria da construção civil.

A Política Nacional dos Resíduos Sólido (PNRS,2011) com base na lei acima, prioriza a Coleta e a Demolição Seletiva e cabe aos municípios implementá-las. No entanto, são necessários estudos de viabilidade sistêmica, conforme apontado por Lima (2013) para dar sequência na implantação da PNRS. Um dos vetores de comparação é a demolição convencional ou destrutiva *versus* a demolição seletiva.

## **2. OBJETIVOS**

O presente trabalho tem por objetivo avaliar o ciclo de vida do processo de demolição de um prédio no Rio de Janeiro, evidenciando o inventario de ciclo de vida e cenários de destinação dos resíduos de construção e demolição - RCD.

## **3. METODOLOGIA**

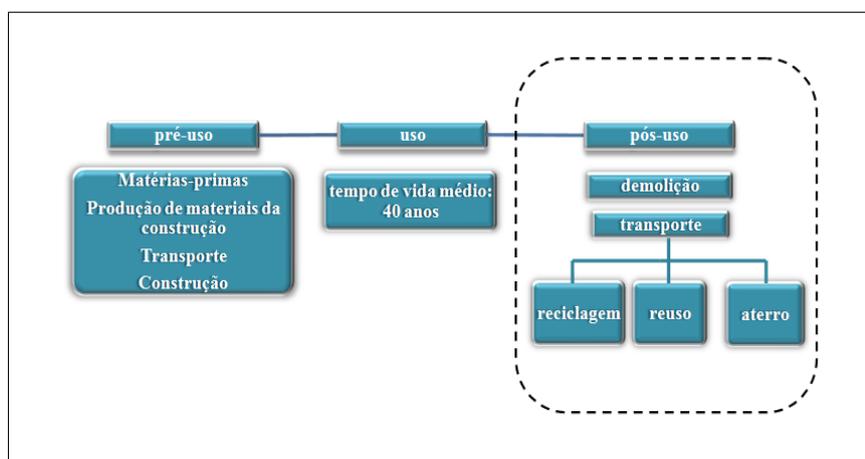
Será desenvolvido o estudo utilizando como base a metodologia das principais normas ISO 14040 sobre Avaliação do Ciclo de Vida - ACV. ACV é uma ferramenta que enfoca os aspectos ambientais e os impactos ambientais potenciais e possui 4 fases: definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impactos e interpretação. O presente estudo foca

especificamente a fase de inventário de ciclo de vida do processo de demolição, estudo de caso Ex-Bingo arpoador, do prédio situado no Rio de Janeiro. Conforme mostrado na Figura 1



**Figura 1:** Bingo Arpoador e prédios adjacentes

De acordo com Blengini (2009) os estudos de ACV de edificação, demolição e destinação de resíduos devem ser analisados nas fases de pré-uso, uso e pós-uso, conforme mostrado na Figura 2.



**Figura 2:** Cadeia da Construção Civil com destaque a fase de pós-uso.

No que diz respeito a demolição é importante diferenciar dois processos: a demolição seletiva e a demolição destrutiva. A demolição seletiva é uma técnica de demolição, desmonte e separação das partes construídas, como uma logística reversa da construção. Utiliza-se intensivamente de mão de obra especializada e ocorrem as seguintes etapas: retirada de material com risco de contaminação, materiais a segregarem-se, materiais passíveis de valorização, demolição da estrutura, selagem de fossas e modelagem do terreno (LIMA, 2013).

A demolição destrutiva, prática usual no Brasil, é um procedimento com menor tempo se comparado a demolição seletiva. Utiliza-se de explosivos e maquinaria, os quais permitem a eliminação sequencial dos suportes da estrutura devido a violenta ruptura interna.

O presente estudo fez o acompanhamento da fase de pós-uso, da demolição do ex-bingo e dos prédios adjacentes, desde o cronograma da demolição até a destinação final dos resíduos. O prazo da demolição foi de 120 dias, com uma carga horária diária mínima de 10 horas de trabalho, incluindo fins de semana.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A demolição foi dividida em 3 fases. Na primeira fase foi realizada a demolição seletiva dos edifícios, na segunda fase foi realizada a demolição destrutiva e na terceira fase os resíduos foram transportados aos seus respectivos destinos. Nas Figuras 3 e 4 são apresentadas as fases de demolição seletiva e destrutiva.



**Figura 3:** Demolição Seletiva



**Figura 4:** Demolição Destrutiva

O cronograma da demolição pode ser descrito da seguinte forma: no primeiro mês foi feita a demolição seletiva da edificação direita. No mês seguinte, foi feita a demolição destrutiva da edificação direita concomitantemente com a demolição seletiva do bingo. No terceiro mês, realizou-se a demolição destrutiva do bingo, juntamente com a demolição tanto seletiva quanto destrutiva do prédio à esquerda. O transporte e a destinação dos resíduos iniciaram-se no segundo mês e foram concluídos no quarto mês.

A demolição foi realizada pelo método mecanizado com o uso de equipamentos e mão-de-obra especializada, dividida em três etapas, uma para cada edificação.

Na tabela 1 a seguir se apresenta o inventário de demolição do ex-bingo arpoador e prédios adjacentes.

**Tabela 1:** Inventário da demolição do ex-bingo arpoador e prédios adjacentes

<b>Entradas para Demolição</b>	<b>Número de equipamentos</b>	<b>Numero de dias</b>	<b>Total de Combustível Litros/diesel</b>
<b>Mini Escavadeira com rompedor</b>	1	120	9.600
<b>Escavadeira com concha</b>	1	100	15.000
<b>Escavadeira com esmagadora de concreto</b>	1	30	4.500
<b>Escavadeira com lança estendida</b>	1	40	6.000
<b>Compressor de ar Marteletores Pneumáticos</b>	2	60	3.000
<b>Caminhões basculantes</b>	15	30	11.250
<b>Veículo de apoio</b>	3	120	6.000
<b>Gerador de energia</b>	1	60 dias	1.800

Terminada a etapa de demolição, realizou-se fase 3, o gerenciamento dos resíduos, ou seja, classificação, quantificação e destinação. A massa mais significativa foi de resíduos de alvenaria, concreto e argamassas, com destaque para as estruturas de concreto, armadas ou não. Esses resíduos foram destinados a usina de reciclagem para o beneficiamento destes. A sucata metálica, correspondente a cobertura metálica, entre outras formas presentes nas construções, como ferro, cobre e alumínio, representava um grande potencial de valorização e foi também destinada as usinas de reciclagem.

A madeira, presente em portas, janelas entre outros, foi 50% reciclada e 50% reaproveitada. Mármore, vidro, sanitário foram reutilizados. Os resíduos inertes foram destinados para aterros específicos ou usinas de reciclagem através de caminhões basculantes com lona para evitar que o entulho fosse disperso em seu trajeto.

Na Tabela 2 são apresentados os principais resíduos da demolição, quantificação e locais de destinação, respectivamente.

**Tabela 2:** Principais resíduos gerados na demolição do ex-Bingo Arpoador e prédios adjacentes

<b>Resíduo da Demolição</b>	<b>Quantidade (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Local de destinação</b>
Entulho: Concreto, Tijolo, Argamassa e Cerâmica	2.980,00	Usina fixa de reciclagem
Sucata Metálica	1.107,00	Recicladoras de metal
Madeira	369,00	50% reuso e 50% reciclagem
Gesso	300,00	Aterro
Mármore	2	Reuso
Vidro	8	Reuso
Louça Sanitária	4	Reuso

## 5. CONCLUSÕES

O presente estudo pretendeu dar subsídios ao projeto de ACV da demolição do ex-bingo arpoador desenvolvido no CETEM, ou seja, a análise completa a respeito dos impactos dos resíduos da demolição e assim fomentar no país a preocupação ambiental e o interesse em buscar alternativas para a reciclagem e o reaproveitamento do RCD. Pelo presente trabalho, observa-se a potencial capacidade de reciclagem e reuso dos resíduos provindos da demolição, o que contribui para a preservação das reservas minerais, principalmente utilizando a demolição seletiva.

## 6. AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Francisco Mariano da Rocha de Souza Lima e coorientador Giancarlo pela oportunidade e confiança. Agradeço também aos colegas Pedro Palhano e Carlos Eduardo Ribeiro entre outros funcionários do CETEM pelo apoio. Agradeço também ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Gestão Ambiental - Avaliação do Ciclo de Vida - Princípios e Estruturas. NBR ISO 14040.2009.
- BLENGINI, G.A. Life cycle of buildings, demolition and recycling potential: A case study in Turin, Italy. **Building and Environment**, v.44, p.319–330, 2009.
- LIMA, F.M.R.S. **A formação da mineração urbana no país – Reciclagem de RCD e a produção de agregados**. 2013.154p. Tese (Doutorado) - Departamento de Engenharia de Minas e de Petróleo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo (Brasil).
- Resolução CONAMA nº 307/2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>> Acesso em: 04 de Junho de 2014.