

**Avaliação da produção e do gerenciamento de resíduos de construção e demolição em
Belém – Pará – Brasil**

**Evaluation of production and management of construction and demolition waste in
Belém - Pará – Brazil**

**Evaluación de producción y gestión de residuos de construcción y demolición en Belém -
Pará – Brasil**

Recebido: 18/04/2020 | Revisado: 22/04/2020 | Aceito: 27/04/2020 | Publicado: 28/04/2020

Sarah Brasil de Araújo de Miranda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8955-3362>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: sarahbrasildam@gmail.com

Bianca Cristine Brito Pires

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4657-1306>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: bcbp02@gmail.com

Kemuel Maciel Freitas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8580-8951>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: kemuel.macielf@gmail.com

Ana Carolina Moreno de Oliveira Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4594-0912>

Universidade Federal Rural da Amazônia, Brasil

E-mail: alves.carolmoreno@gmail.com

Gustavo Francesco de Moraes Dias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7681-2318>

Instituto Federal do Pará, Brasil

E-mail: gustavo.dias@ifpa.edu.br

Resumo

Grande parte dos resíduos de construção civil e demolição no município de Belém são gerados por grandes empresas. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos visa minimizar tais

resíduos, assim como reduzir gastos com seus tratamentos e destinação final, beneficiando, assim, as empresas, considerando um menor custo e melhor produção. O crescimento econômico dos países é acompanhado pela expansão da indústria da construção; e uma das consequências desse fenômeno é a geração de grandes impactos ambientais, desde a extração de recursos naturais para a produção de insumos, até a produção de resíduos, que são dispostos no meio ambiente sem o controle e gestão adequados. Este estudo trata sobre resíduos de construção civil e demolição gerados por grandes empresas no município de Belém, Pará. Teve-se como objetivo quantificar, classificar, e apresentar as principais problemáticas causadas por esses resíduos, tendo como objeto de pesquisa uma empresa privada. Primeiramente, para a realização da pesquisa foi realizado o levantamento de dados, consultando o acervo disponibilizado pela Prefeitura do Município de Belém, Secretaria de Saneamento e o Conselho Nacional do Meio Ambiente. Posteriormente, foram também elaborados e aplicados questionários e entrevistas que viabilizassem os resultados. Os dados levantados nos empreendimentos de construção civil da região metropolitana de Belém evidenciaram um distanciamento no que concerne à teoria e prática no descarte apropriado de resíduos e rejeitos. Ainda que exista o conhecimento da normativa que regulamenta este processo as construtoras não seguem os padrões normatizados.

Palavras-chave: Construção Civil; Meio Ambiente; Resíduos sólidos.

Abstract

Much of the construction and demolition waste in the municipality of Belém is generated by large companies. The National Plan for Solid Waste aims to minimize such waste, as well as to reduce expenses with its treatments and final destination, thus benefiting companies, considering a lower cost and better production. The countries' economic growth is accompanied by the expansion of the construction industry; and one of the consequences of this phenomenon is the generation of major environmental impacts, from the extraction of natural resources for the production of inputs, to the production of waste, which is disposed of in the environment without adequate control and management. This study deals with civil construction and demolition waste generated by large companies in the city of Belém, Pará. The objective was to quantify, classify, and present the main problems caused by this waste, with a private company as the object of research. Firstly, data were collected to conduct the research, consulting the collection made available by the Municipality of Belém, the Department of Sanitation and the National Environment Council. Subsequently, questionnaires and interviews were also developed and applied to make the results possible.

The data collected in civil construction projects in the metropolitan region of Belém showed a gap in terms of theory and practice in the proper disposal of waste and tailings. Although there is knowledge of the regulations that regulate this process, construction companies do not follow the standardized standards.

Keywords: Construction; Environment; Solid waste.

Resumen

Gran parte de los residuos de construcción y demolición en el municipio de Belém son generados por grandes empresas. El Plan Nacional para Residuos Sólidos tiene como objetivo minimizar dichos residuos, así como reducir los gastos con sus tratamientos y destino final, beneficiando así a las empresas, considerando un menor costo y una mejor producción. El crecimiento económico de los países va acompañado de la expansión de la industria de la construcción; y una de las consecuencias de este fenómeno es la generación de importantes impactos ambientales, desde la extracción de recursos naturales para la producción de insumos hasta la producción de residuos, que se eliminan en el medio ambiente sin un control y gestión adecuados. Este estudio aborda los residuos de la construcción civil y la demolición generados por grandes empresas en la ciudad de Belém, Pará. El objetivo era cuantificar, clasificar y presentar los principales problemas causados por estos residuos, con una empresa privada como objeto de investigación. En primer lugar, se recopilaron datos para realizar la investigación, consultando la colección puesta a disposición por el Municipio de Belém, el Departamento de Saneamiento y el Consejo Nacional del Medio Ambiente. Posteriormente, también se desarrollaron cuestionarios y entrevistas y se aplicaron para que los resultados sean viables. Los datos recopilados en proyectos de construcción civil en la región metropolitana de Belém mostraron una brecha en términos de teoría y práctica en la disposición adecuada de desechos y relaves. Aunque hay conocimiento de las regulaciones que regulan este proceso, las compañías de construcción no siguen los estándares estandarizados.

Palabras clave: Construcción civil; Medio ambiente; Residuos sólidos.

1. Introdução

Em 2010, 85% da população brasileira já vivia em zonas urbanas (Ibge, 2011). Para suprir a demanda crescente por novos espaços para moradia, emprego e qualidade de vida, o

setor de construção civil desponta trazendo uma quantidade considerável de benefícios, tanto econômicos quanto sociais (Laruccia, 2014), mas também se tornando uma preocupação quanto ao desenvolvimento sustentável (Pinheiro, 2015).

Grande quantidade do material que é gerado pelos diversos processos envolvidos dentro do setor de construção civil, é constituído por material que não pode ser descartado in natura a céu aberto (Brasil, 2010). Considerando que os resíduos de construção e demolição representam cerca de 50% dos resíduos sólidos gerados diariamente (Cabral, 2007), no Estado do Pará, o descarte diário deste tipo de resíduo é de, aproximadamente, 2700 toneladas.

Considerando o estado do Pará, a Região Metropolitana de Belém representa a principal produtora de rejeitos da construção civil. Buscou-se com este estudo analisar como é realizado o gerenciamento, quantificação e transporte desses resíduos, além de verificar como é tratada a questão da destinação final do material.

2. Metodologia

A pesquisa se baseia pela utilização de metodologias quantitativas objetivando promover reflexões a respeito da destinação final dos resíduos de construção civil, como também, qualitativas de caráter exploratório, pesquisa de campo e questionários. Portanto, por levar em consideração uma relação entre os processos e os resultados dessa geração de resíduos, utilizando-se tanto de medidas numéricas, quanto de técnicas descritivas, este trabalho pode ser caracterizado como quali-quantitativo (Moresi, 2003).

Dessa forma, primeiramente, foi realizado o levantamento de dados, consultando o acervo disponibilizado pela Prefeitura do Município de Belém, Secretaria de Saneamento e o Conselho Nacional do Meio Ambiente. Posteriormente, foram também elaborados e aplicados questionários e entrevistas que viabilizassem os resultados.

A pesquisa de campo foi executada com o apoio da empresa privada, com o levantamento de dados de cinco obras: duas destas obras foram acompanhadas durante 4 meses; e três obras durante 2 meses. Foram aplicados questionários presenciais com o objetivo de calcular o volume dos resíduos no período estudado, os custos para a sua retirada, e a sua classificação.

3. Resultados e discussão

O levantamento de dados foi feito a partir de visitas em cinco obras de uma empresa privada do município, com as características relativas ao descarte de rejeitos descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Levantamento de dados referentes aos rejeitos da construção civil de cinco empreendimentos de uma empresa privada, Belém-PA, 2017.

Nome do Empreendimento	Tempo de Obra Verificado (meses)	Atividades realizadas no tempo de Obra	Resíduos no período de análise (m ³)	Área Construída Total da Obra (m ²)	Índice de resíduos no período (m ³ /m ²)
Obra 1	4 meses (Jan/17 – Abr/17)	Alvenaria; Forro de gesso; Revestimento externo	384 (96m ³ por mês ou 16 contêineres de 6m ³ por mês)	12.532,74	0,0306
Obra 2	4 meses	Alvenaria;	192 (48 m ³ /mês ou 8 contêineres de 6 m ³ por mês)	25.654,80	0,0075
Obra 3	2 meses (Mar/17 – Abr/ 17)	Revestimento externo	288 (72m ³ /mês ou 12 contêineres de 6 m ³ por mês)	46.996,22	0,00612
Obra 4	2 meses (Mar/17 – Abr/17)	Revestimento externo	96 (48m ³ /mês ou 8 contêineres de 6 m ³ por mês)	7.923,86	0,0121
Obra 5	2meses (Mar/17 – Abr/17)	Revestimento externo	48 (24m ³ /mês ou 4 contêineres de 6 m ³ por mês)	30.798,75	0,0015

Fonte: Os autores (2020).

Foi calculado o volume do contêiner (6m³) onde são depositados os entulhos. Como o período da pesquisa não englobava o período total da obra, foi calculada uma média para a saída de contêineres de cada obra, de acordo com as informações fornecidas pelo engenheiro responsável (Tabela 2). Também foi calculado o índice de resíduos por m² no período analisado. Depois de descartados, os resíduos são transportados por uma empresa terceirizada contratada pela própria Construtora, e levados para o lixão da Região Metropolitana de Belém, o lixão do Aurá.

Tabela 2 – Custo final para realizar a retirada de entulho no período analisado (janeiro a abril de 2017), em cinco empreendimentos da Construção Civil, Belém-PA.

Nome do Empreendimento	Número de contêineres/mês	Tempo	Custo Final
Obra 1	16	4 meses	R\$ 12.800,00
Obra 2	8	4 meses	R\$ 6.400,00
Obra 3	12	2 meses	R\$ 4.800,00
Obra 4	8	2 meses	R\$ 3.200,00
Obra 5	4	2 meses	R\$ 1.600,00

Fonte: Os autores (2020).

Com a obtenção dos dados da Tabela 1, foi possível custear a retirada dos entulhos de cada obra. A transportadora cobra por contêiner retirado, um valor unitário de R\$ 200,00. Diante disso, foi possível então listar e classificar os resíduos descartados pelas obras visitadas, de acordo com a Resolução no 307/2002 do CONAMA (Brasil, 2002), descritos na Tabela 3.

Tabela 3 – Classificação dos resíduos de acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, descartados por cinco empreendimentos da construção civil, Belém-PA.

Classificação	Tipo de Resíduo
Classe A	Cimento, Seixo, Areia, Barro, Argamassa, Gesso, Tijolo, Lajota, Telhas.
Classe B	Ferro, Vidro e Madeira.
Classe C	-
Classe D	Latas de tinta e Solventes utilizados para impermeabilização.

Fonte: Os autores.

A Resolução nº 307/2002 do Conama que engloba apenas a gestão de resíduos de construção civil, determina que deve ser implantado pelos geradores um projeto de gerenciamento para resíduos de construção civil e demolição, cuja obra seja superior a 600m². Na presente pesquisa, verificou-se que todas as obras visitadas excediam este valor, no entanto, em nenhum dos casos a construtora responsável apresentou/aplicou um projeto de gerenciamento desses resíduos, como estabelecido pela Resolução (Conama, 2002).

Os dados levantados nos empreendimentos de construção civil da Região Metropolitana de Belém evidenciaram um distanciamento no que concerne à teoria e prática no descarte apropriado de resíduos e rejeitos. Ainda que exista o conhecimento da normativa

que regulamenta este processo (Resolução Conama nº 307/2002), a Construtora não segue os padrões normatizados. Levando em consideração os pressupostos do desenvolvimento sustentável, entendemos que o cumprimento das normas depende apenas de mecanismos práticos, por parte dos produtores, como a separação dos resíduos conforme a classificação prevista em Lei, assim como, ter um planejamento para a destinação final desse material agregado ao projeto inicial dos empreendimentos.

4. Conclusão

Contudo, é importante que o governo, proporcione condições aos produtores de resíduos para o tratamento adequado do material, criando infraestruturas para a coleta e reutilização do material descartado. Por outro lado, as grandes empresas devem se comprometer, juntamente com o governo do Estado para buscar essas melhorias para proporcionar a preservação direta e indireta do meio ambiente.

Dessa forma, consideramos que se houver a adoção da resolução do CONAMA, aliada às políticas públicas direcionadas aos resíduos da Construção Civil, é possível reduzir consideravelmente o volume de entulhos descartados em locais indevidos e ainda reutilizar grande parte desse material, contribuindo para o meio ambiente e melhorando a qualidade de vida da sociedade.

A população também deve estar consciente do seu papel, já que também é responsável por um grande volume de resíduos, através de pequenas reformas. Como estabelecido na Lei Federal 12.305/2010, deve haver uma responsabilidade compartilhada. Se todos estiverem comprometidos uns com os outros, é possível que no futuro alcancemos uma sociedade sustentável neste sentido.

Por fim, sugere-se algumas sugestões para futuras pesquisas, como, produzir a atividades de educação ambiental através da conscientização com os agentes das obras de construção, realizando diferentes técnicas de reaproveitamento e gestão dos resíduos.

Referências

Baptista, J. V. J.; Romanel, C. (2013). Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras. *Urbe, Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 5(2), 27-37.

Brasil. (2010). *Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.mnrc.org.br/box_2/instrumentos-juridicos/leis-e-](http://www.mnrc.org.br/box_2/instrumentos-juridicos/leis-e)

decretosfederais/Lei%202012.3052010%20Politica%20de%20Residuos%20Solidos.pdf/vie
w>. Acesso em: 16 de abril de 2020.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama. (2002). *Resolução nº307, de 5 de julho de 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: 16 de abril de 2020.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2011). *Censo Demográfico 2010: sinopse do censo e resultados preliminares do universo*. Disponível em:
<www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000402.pdf>. Acesso em: 16 de abril de 2020.

Laruccia, M. M. (2014). Sustentabilidade e Impactos Ambientais da Construção Civil. *Revista ENIAC pesquisa*, 3(1), 69-84.

Moresi, E. (2003). *Metodologia da Pesquisa*. Universidade Católica de Brasília: Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Gestão do Conhecimento e Tecnologia da Informação. Brasília, DF, Brasil.

Pinheiro, P. F. V. et al. (2015). Resíduos Sólidos da Construção Civil: Análise Sobre o Município de Belém, Pará, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL. *Anais...* Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 635-636.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Sarah Brasil – 20%

Bianca Cristine – 20%

Kemuel Maciel – 20%

Ana Carolina Moreno – 20%

Gustavo Dias – 20%