

A GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE TOLEDO – PR – 2014

Tatiani Sobrinho Del Bianco¹ (tatiani.sdelbianco@gmail.com), Camilo Freddy Mendoza Morejon¹ (camilo_freddy@hotmail.com), Jandir Ferrera de Lima¹ (jandirbr@yahoo.com.br)

1 - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ – UNIOESTE – CAMPUS TOLEDO – PR

RESUMO

O presente trabalho apresenta o potencial de geração segregada dos resíduos da construção civil (GRCC) do município de Toledo-PR, correspondente aos biênios de 2010, 2012 e 2014. Com base da metodologia de Morejon et. al. (2013), na análise, foram utilizados três tipos de construções (casa, sobrado e prédio). Os resultados apontam uma elevada geração de RCC para o período de 2010 e 2012 (aumento de 21.2% do total da geração de RCC) e queda no potencial de GRCC em 2014 (queda de 1.40% do total de GRCC no município de Toledo-PR). Assim: em 2014, a construção de casas que totalizaram 155.255,93m² de construção geraram 350 toneladas de RCC, sobrados com área total de 124. 906,45 m² geraram cerca de 97.4 toneladas de RCC e, prédios com área total construída de 166.581.67 m², que geraram 19.9 toneladas de RCC. De modo geral o potencial de geração de RCC do município de Toledo-PR, em 2014, foi de 467.4 toneladas de RCC, os quais estão distribuídos em 23 tipos de resíduos (cimento 9,089%, areia 39.659%, pedra 5.532%, cal hidratada 5.197%, massa 27.012%, tijolo 7.894%, lajota 1.428%, cerâmica 0.403%, argamassa 0.322%, massa de rejunte 0.003%, telha 1.190%, cumeeira 0.219%, massa corrida 0.038%, cal fino 0.097%, tinta 0.010%, lixas 0.003%, cabos para fio condutor 0.002%, fios 0.004%, madeira-pontaleta 1.125, impermeabilização 0.002%, pregos 0.149%, embalagens de papel 0.617% e embalagens de plástico 0.320%).

Palavras-chave: Resíduos da Construção (GRCC), Geração Segregada, Toledo-PR.

CONSTRUCTION WASTE GENERATION IN CIVIL COUNTY TOLEDO – PR – 2014

ABSTRACT

This paper presents the generation potential segregated of construction waste (GRCC) of Toledo City-PR, corresponding to 2010 biennium, 2012 and 2014. On the basis of Morejon et methodology. al. (2013), the analysis, three types of buildings were used (house, townhouse and building). The results show a high generation of RCC for the period 2010 and 2012 (up 21.2% of total generation RCC) and fall in GRCC potential in 2014 (down 1.40% of total GRCC in the city of Toledo-PR). So: in 2014, the construction of houses totaling 155.255,93m² construction generated 350 tons of RCC, houses with total area of 124 m² 906.45 generated about 97.4 tons of RCC and buildings with a total building area of 166,581. 67 m², which generated 19.9 ton of RCC. In general the potential to generate RCC of Toledo City-PR in 2014 was 467.4 tons of RCC, which are spread over 23 types of waste (9,089% cement, sand 39 659%, 5,532% stone, hydrated lime 5.197% mass 27 012% 7,894% brick, tile 1.428%, 0.403% ceramic, mortar 0.322%, 0.003% mass grout, tile 1.190%, 0.219% ridge, plaster 0.038%, 0.097% fine lime, paint 0.010% , sandpaper 0.003%, cable thread 0.002%, 0.004% wires, wood-prop 1125, waterproofing 0.002%, 0.149% nails, paper packaging 0.617% and 0.320% plastic packaging).

Keywords: Waste Construction (GRCC) Segregated Generation, Toledo-PR.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





1. INTRODUÇÃO

A partir da intensa industrialização, advento de novas tecnologias, crescimento populacional e aumento populacional nos centros urbanos e diversificação do consumo de bens e serviços, os resíduos se transformaram em graves problemas urbanos com um gerenciamento oneroso e complexo. Os principais problemas ocasionados pelo aumento maciço da geração de resíduos se deram em função da falta de áreas para deposição correta, altos custos para o gerenciamento dos resíduos, problemas de saneamento e contaminação.

No atual panorama de desenvolvimento econômico, as diversas atividades produtivas localizadas na área urbana e rural são responsáveis pela crescente geração de resíduos sólidos urbanos (RSU). Esses resíduos, quando não tratados corretamente, originam sérios problemas ambientais. O cenário para os próximos anos, como consequência do crescimento da população, somado ao processo de ocupação de áreas urbanas, aumento das atividades industriais e devido ao crescimento acentuado dos bens de consumo industrializados, é preocupante.

Dentre todas as atividades produtivas, a construção civil é reconhecida como uma das mais importantes para o desenvolvimento econômico e social. No entanto, esta é a atividade com grande potencial de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, quer pela geração de resíduos ou pela modificação da paisagem devido a disposição inadequada dos Resíduos da Construção Civil (RCC). Desse modo, o desafio da atividade da construção civil é expansão sem a agressão ao meio ambiente em sintonia com o desenvolvimento sustentável (PINTO, 2005).

De outro lado para o planejamento de estratégias de gestão otimizada de RCC são necessários um conjunto de dados, sendo o mais importante a estimativa da geração segregada de RCC. Principalmente para o dimensionamento dos empreendimentos que poderão dar um aproveitamento correto dos RCC. Nesse contexto foi realizado uma pesquisa cujo resultado final foi o potencial de geração total e segregada de resíduos da construção civil do município de Toledo-PR, nos anos de 2010, 2012 e 2014.

2. OBJETIVOS

Este trabalho apresenta a estimativa (global e segregada) do potencial de geração de RCC do município de Toledo-PR correspondentes aos biênios 2010, 2012 e 2014.

3. METODOLOGIA

Para atender aos objetivos propostos, a metodologia contemplou a execução de cinco etapas: a) a discriminação/caracterização das matérias primas e dos produtos utilizados nos processos construtivos; b) o estudo das atividades/etapas inerentes aos processos construtivos e correspondente determinação da eficiência de aproveitamento dos materiais; c) a realização de balanços totais e parciais de massa, para quantificar a relação que existe entre as matérias primas, produtos e resíduos gerados; d) o desenvolvimento de um banco de dados; e, e) o tratamento dos dados e sistematização dos resultados.

A discriminação e a caracterização das matérias primas e demais produtos utilizados nos processos construtivos, bem como o estudo das atividades e etapas inerentes aos processos construtivos foi realizado com base nos dados técnicos disponíveis na literatura (Morejon et al., 2013) e complementado com pesquisa de campo junto as empresas construtoras do Município de Toledo no Estado do Paraná. Desta forma foram explicitados os tipos de materiais e as suas proporções para a preparação das diversas misturas comuns (concreto, massa para reboco, chapisco, cal fino, por exemplo) utilizadas nas construções. Para determinar a eficiência de aproveitamento dos materiais foi realizado um acompanhamento, no local da obra, nos processos de preparação e aplicação correspondente as diversas etapas contempladas nos processos construtivos. Com isso foi possível quantificar as matérias primas, insumos e complementos para

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

 **UNISINOS**
Somos infinitas possibilidades

 **Universidade de Brasília**
 **IACIS** | Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAP | CDS | PQA | UMB



cada uma das etapas da construção (fundações, pilares, vigas, lajes, paredes, rebocos internos/externos, contrapiso, piso etc.) e as quantidades dos respectivos resíduos gerados em cada etapa.

Para quantificar a relação que existe entre as matérias primas, produtos e resíduos gerados (em cada uma das etapas dos processos construtivos) foram realizados balanços totais e parciais de massa. Nesses cálculos foram atribuídas eficiências de aproveitamento dos materiais e após a organização dos dados em fluxogramas foram implementados numa planilha eletrônica Excel. Esta etapa compreendeu o desenvolvimento de um banco de dados, no qual foi incorporada em todas as etapas comuns dos processos construtivos, a formulação inerente a matérias primas, produtos e resíduos. Na sequência, foi implementada a lógica dos cálculos para apresentar resultados consolidados, por meio do qual foi possível identificar o potencial de geração de resíduos, a composição dos resíduos e a determinação do fator de geração de resíduos. Para todos os cálculos a pesquisa considerou três tipos de construção (casa, sobrado e prédio) e no final foram apresentados os valores médios e uma aplicação metodológica para o município de Toledo-PR, para os anos 2010 e 2012.

Após o desenvolvimento da correlação e comparação com os dados da literatura foi aplicado, como teste, no Município de Toledo-PR que possui uma população de 119.313 habitantes (IBGE, 2010). Para tanto, foram pesquisadas as metragens da área construída e tipo de construção junto a Prefeitura Municipal e Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), e o resultado foi a obtenção da estimativa do potencial de geração global e segregada de RCC correspondente ao ano de 2010, 2012 e 2014.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 foi apresentado como exemplo, o resultado do estudo qualitativo e quantitativo de uma das etapas comuns a todo processo de construção civil (preparação da massa para 1m² de reboco com espessura de 0,01m). De acordo com a figura os elementos de entrada são o cimento (1 kg), areia média (10,50 kg), cal hidratada (2,83 kg) e água. Os elementos de saída são a massa para reboco (14 kg) e os correspondentes resíduos, os quais são discriminados em cimento (0,15 kg), areia grossa (1,58 kg), cal (0,43 kg), restos de massa (0,72 kg), embalagem de cimento (0,3 kg), e embalagem de cal (0,2).

Nos cálculos foram atribuídos eficiências de aproveitamento de cada um dos insumos utilizados, por exemplo, para os casos do cimento utilizado na preparação da massa de reboco, areia grossa e cal foi de 85%. Desta forma, 15% do cimento (0,15kg), 15% da areia (1,58 kg) e 15% da cal (0,43 kg) correspondem aos resíduos gerados na preparação da massa. Na fase de aplicação 5% do total de massa (0,72kg) representou a perda do produto.

De forma análoga foi realizado o desenvolvimento de uma correlação para preparação e aplicação de materiais inerentes as outras etapas/atividades comuns dos processos construtivos (parede externa, parede interna, concreto para laje, massa para chapisco, massa para emboço, massa de reboco, massa para piso, contrapiso, massa pra estrutura, fundação, material para estrutura e telhado, piso cerâmico e acabamentos). Após a implementação de todas as correlações, numa planilha eletrônica Excel, foi sistematizado o mecanismo de cálculo para determinar os fatores de estimativa (global e segregada) do potencial de geração de RCC.

Figura 1: Desenvolvimento da Correlação de MP X RCC – 2014

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

Após o desenvolvimento da ferramenta (planilha eletrônica), que possibilita a estimativa do potencial de geração (global e segregada) de RCC, a mesma foi aplicada em cinco situações: a primeira para uma residência (casa de 63,7m²); a segunda para sobrados (230 m²); a terceira para prédios (1.314,7 m²); e, a quinta aplicada ao Município de Toledo-PR, durante os biênios de 2010, 2012 e 2014. Esses resultados são apresentados nos tópicos a seguir.

4.1 Estimativa de geração de RCC das casas construídas em 2014

Na tabela 01 se apresenta a estimativa de geração segregada dos resíduos da construção civil do município de Toledo-PR, durante o ano de 2014. A partir da análise dos dados apresentados na Tabela pode-se comprovar que, na construção de casas de 63.7 m² geram – se 350 toneladas de RCC. Esse total é composto segregadamente por 23 tipos de resíduos (cimento, areia, pedra, cal hidratada, massa, tijolo, lajota, cerâmica, argamassa, massa de rejunte, telha, cumeeira, massa corrida, cal fino, tinta, lixas, cabos para fio condutor, fios, madeira-pontaleta, impermeabilização, pregos, sacos de papel e sacos e baldes plásticos). O potencial de geração de RCC da construção de casas gera um fator de GRCC de 143.6 kg/m².

Conforme a análise da Tabela permite inferir, os percentuais significativos de desperdício se concentraram nos resíduos de areia com 140.683,57 kg (40,1%), massa 92.625,62 kg (26,4%), tijolo 35.352,98 kg (10%), cimento 28.755,97 kg (8,21%), cal hidratada 20.497,70 kg (5,85%), e pedra 15.178,68 (4,33%). Os demais resíduos representaram 5,24%.

Tabela 1: Geração de RCC para construção de casa de 63.7 m² - 2014

Realização



Apoio Acadêmico





Resíduo	kg	%
Cimento	28.755.97	8.214
Areia	140.683.57	40.187
Pedra	15.178.68	4.336
Cal hidratada	20.497.70	5.855
Massa	92.625.62	26.459
Tijolo	35.352.98	10.099
Lajota	0.00	0.000
Cerâmica	1.003.70	0.287
Argamassa	802.96	0.229
Massa rejunte	6.69	0.002
Telha	6.903.40	1.972
Cumeeira	1.269.01	0.363
Massa corrida	0.00	0.000
Cal fino	368.10	0.105
Tinta	38.66	0.011
Lixa	0.00	0.000
Cabos p/fios cond	2.34	0.001
Fios	13.53	0.004
Madeira - Pontaleta	4.202.78	1.201
Impermeabilização	2.50	0.001
Pregos	438.18	0.125
Sacos de Papel	3.096.88	0.885
Sacos + Baldes Plásticos	182.80	0.052
TOTAL RESÍDUO (kg)	350.069.22	100
FATOR de GRCC (kg/m²)		143.63

Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

4.2 Estimativa de geração de RCC de sobrados construídos em 2014

A Tabela 02 apresenta o resultado da estimativa de geração de RCC do total de sobrados construídos em 2014. Conforme mostra a tabela, a estimativa de GRCC foi de 97.4 toneladas de RCC, gerando um fator de GRCC de 179.4 kg/m².

Conforme a análise dos dados da Tabela 02, o total de sobrados construídos em 2014, foram responsáveis pela geração de 97.4 toneladas. Esse total corresponde a 23 tipos de resíduos segregados, dos quais, os mais significativos foram os restos de areia 37.532,34 kg (38.5%), massa 26.055 kg (26.7%), cimento 9.466,54 kg (9.71%), tijolo 6.538,77 kg (6.70%), pedra 6.157, 22 (6.31%), cal hidratada 4.278,81 (4.39%) e restos de lajota 2.444,30 (2.50%).

Tabela 2: Geração de RCC para construção dos sobrados construídos em 2014.

Resíduo	Kg	%
Cimento	9.466.54	9.713

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





Areia	37.532.34	38.509
Pedra	6.157.22	6.317
Cal hidratada	4.278.81	4.390
Massa	26.055.00	26.733
Tijolo	6.538.77	6.709
Lajota	2.444.30	2.508
Cerâmica	475.49	0.488
Argamassa	380.39	0.390
Massa rejunte	3.17	0.003
Telha	1.305.42	1.339
Cumeeira	239.97	0.246
Massa corrida	61.19	0.063
Cal fina	76.00	0.078
Tinta	5.78	0.006
Lixa	4.87	0.005
Cabos para fio condutor	1.64	0.002
Fios	3.97	0.004
Madeira - Pontalete	1.774.78	1.821
Impermeabilização	0.59	0.001
Pregos	146.63	0.150
Sacos papel	68.85	0.071
Sacos + baldes Plásticos	804.27	0.825
TOTAL RESÍDUO (kg)	97.465.05	100
FATOR de GRCC (kg/m²)	179.47	

Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

4.3 Estimativa de geração de RCC do total de prédios construídos em 2014

A Tabela 03 apresenta o resultado da estimativa de geração de RCC do total de prédios construídos, na cidade de Toledo-PR, em 2014. Conforme tabela, em 2014 foram gerados 19.9 toneladas de RCC, fazendo um fator de geração de RCC de 157.2 kg/m².

Os resultados (composição com valores segregados em 23 tipos de RCC) mostram que, os mais significativos foram os restos de areia 8.026,98 (40.2%), restos de massa 5.548,68 (27.84%), cimento 1.861,33 (9.34%), restos de tijolo 1.369,68 (6.87%), pedra 1.183,93 (5.94%) e restos de lajota 353.84 (1.77%).

Tabela 3: Geração de RCC para construção do total de prédios construídos em 2014.

Resíduo	kg	%
Cimento	1.861.33	9.341

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





Areia	8.026.98	40.282
Pedra	1.183.93	5.941
Cal hidratado	1.064.98	5.344
Massa	5.548.68	27.845
Tijolo	1.369.68	6.873
Lajota	353.84	1.776
Cerâmica	86.41	0.434
Argamassa	69.13	0.347
Massa rejunte	0.58	0.003
Telha	51.68	0.259
Cumeeira	9.50	0.048
Massa corrida	9.91	0.050
Cal fino	21.43	0.108
Tinta	2.69	0.014
Lixa	0.79	0.004
Cabos para condutor	0.51	0.003
Fios	0.57	0.003
Madeira - Pontalete	70.27	0.353
Impermeabilização	0.85	0.004
Pregos	34.21	0.172
Sacos papel	178.37	0.895
Sacos + baldes plásticos	16.28	0.082
TOTAL RESÍDUO (kg)	19.927	100
FATOR de GRCC (kg/m²)	157.27	

Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

4.4 Potencial de geração de RCC em Toledo-PR em 2010-2012 e 2014

A partir da estimativa geral e segregada dos RCC de casa, prédio e sobrado, baseados nos alvarás expedidos pela Prefeitura Municipal de Toledo foi possível identificar a trajetória do potencial de GRCC durante os biênios de 2010, 2012 e 2014, que foi apresentado na Tabela 04. Conforme a análise dos dados da Tabela demonstra-se, que houve um “boom” imobiliário em 2010 e 2012. A partir de 2013, havendo um excedente de construções iniciou-se uma trajetória de queda no total de RCC gerados, de acordo com a metragem dos imóveis construídos e liberados nos alvarás disponibilizados pela Prefeitura do Município de Toledo-PR, em 2014.

Tabela 4: Média de Geração de Resíduos Segregados da Construção Civil no município de Toledo - PR 2010-2012-2014

Resíduo	2010	2012	2014	%
Cimento	3.381.93	4.100.16	4.042.48	9.089
Areia	14.450.20	17.519.03	17.638.54	39.659

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica





Pedra	2.147.78	2.603.91	2.460.16	5.532
Cal hidratada	1.882.28	2.282.02	2.311.20	5.197
Massa	9.978.36	12.097.49	12.013.77	27.012
Tijolo	2.515.33	30.49.51	3.510.75	7.894
Lajota	661.14	801.55	635.04	1.428
Cerâmica	157.92	191.46	179.12	0.403
Argamassa	126.34	153.17	143.29	0.322
Massa rejunte	1.05	1.28	1.19	0.003
Telha	178.24	216.09	529.37	1.190
Cumeeira	32.76	39.72	97.31	0.219
Massa corrida	18.08	21.92	16.68	0.038
Cal fino	37.11	44.99	43.09	0.097
Tinta	4.41	5.35	4.52	0.010
Lixa	1.44	1.75	1.33	0.003
Cabos para fios condutor	0.85	1.04	0.73	0.002
Fios	1.12	1.36	1.60	0.004
Madeira – Pontalete	223.31	270.73	500.21	1.125
Impermeabilização	1.29	1.56	0.83	0.002
Pregos	60.33	73.14	66.31	0.149
Sacos papel	276.08	334.71	274.33	0.617
Sacos + baldes plásticos	72.41	87.79	142.19	0.320
TOTAL RESÍDUO (kg)	36.209.86	43.899.84	44.475.19	100
FATOR de GRCC (kg/m²)			160.12	

Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

Observou-se em 2012, houve um aumento de 21.2% do de resíduos gerados pelas construções do município de Toledo, considerando a média entre as construções de casas, sobrados e prédios, em comparação com os resultados do ano 2010. Em 2014 verificou-se uma queda de 1.40% da GRCC no mesmo. Tal situação, pode, em parte, ser explicado de acordo com os dados utilizados para as estimativas, correspondem aos dados das metragens constantes nos alvarás liberados em cada ano de referencia. Dessa forma, supõe-se inicialmente que, apesar de verificar empiricamente o alto número de construções no município, os dados apresentados na Tabela 5 correspondem a realidade das construções finalizadas e liberadas à moradia.

Outro fator que pode explicar a queda na quantidade de construções de Toledo deve-se ao fato de que atualmente o mercado imobiliário esteja em estado de retração, pois há no município uma grande quantidade de imóveis finalizados ainda disponíveis para venda, dependendo, em muitos casos, da liberação de financiamentos e/ou subsídios governamentais, desacelerando assim a capacidade de absorção dos imóveis acabados e injetar no mercado uma nova demanda, impulsionando o crescimento do número de construções, no momento.

Durante o ano de 2014 foram construídas casas que totalizaram 155.255,93m² de construção que geraram 350 toneladas de RCC, sobrados com área total de 124. 906,45 m² que geraram cerca de 97.4 toneladas de RCC e, prédios com área total construída de 166.581.67 m², que geraram 19.9 toneladas de RCC fazendo um total de 467.4 toneladas de RCC. Conforme foi

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

UNISINOS
Somos infinitas possibilidades

Universidade de Brasília
laciS Lab. do Ambiente Construído
Inclusão e Sustentabilidade
FAU | CDS | PDA | UOB

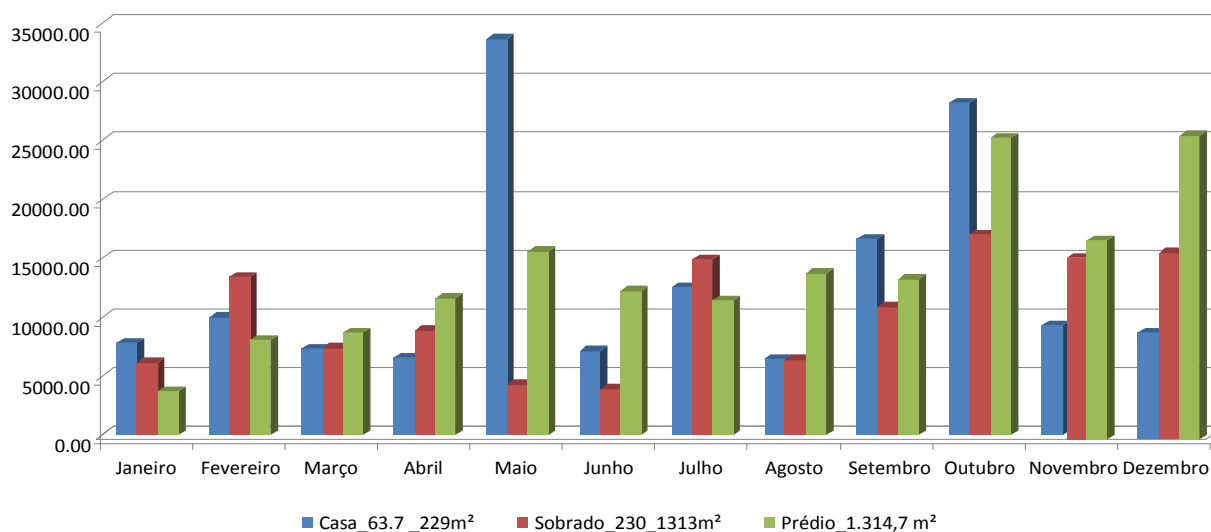


possível perceber, todos os resíduos segregados identificados nos tipos de construções do município de Toledo apresentaram elevação seguida de queda no montante total geral, nos biênios 2010-2012 e 2014, respectivamente. Os maiores índices foram observados nos valores médios dos resíduos de areia (39,9%), restos de massa (27,5%), restos de cimento (9,34%), restos de tijolo (6,94%), pedra (5,93%), cal hidratada (5,20%) e restos de lajota (1,83%).

Dito isto, identificou-se que os 23 resíduos segregados apresentaram os mesmos índices de aumento do potencial de geração, quando comparados os anos 2012 e 2010 e queda do mesmo em 2014. Dessa forma, em 2012, houve um aumento de 21.2% do total da geração de resíduos segregados das construções em Toledo-PR, quando comparado com o ano 2010 e queda de 49.1% do total de RCC segregado gerado no município, em 2014.

Na figura 1 foi apresentada a distribuição e conseqüente sazonalidade das construções durante os meses do corrente ano. Conforme a figura permite inferir, a construção no município de Toledo oscila intensamente durante o ano de 2014, de tal forma que foi possível identificar que os picos das construções ocorreram durante os meses de maio, outubro e dezembro. Dentre os três tipos de analisados, a construção de residências com 63.7m² somaram ao final do ano de 2014 155.255,93 m², os sobrados somaram 124.906,46m² e a construção dos prédios somou 166.581,47 m².

Figura 01: Metragem da construção de casas, sobrados e prédios em Toledo- PR – 2014.



Fonte: Resultados da Pesquisa, a partir dos alvarás registrados na Prefeitura Municipal de Toledo – PR, 2014.

Conforme a análise dos resultados permite inferir, a construção de casas foi mais intensa nos meses de maio (33.690,97 m²), setembro (16.721,69) e outubro (28.262,41 m²), gerando um total de 78.675,07 m², representando 51% do total de residências construídas.

A construção de sobrados com 230 m² foi significativa durante os meses de fevereiro (13.469,58 m²), julho (14.929,19 m²), outubro (17.092,64 m²), novembro (15.422,85 m²) e dezembro (15.858,47 m²), somando 61.843,54 m², gerando cerca de 50% do total de sobrados construídos, durante o ano de 2014.

Por fim, a construção de prédios com 1.314,7 m² foi intensa nos meses de outubro (25.271,93 m²) e dezembro (25.823,42 m²), nos demais meses não houveram grandes oscilações



quanto a metragem de construções tipo prédios no município de Toledo. Durante esses meses foram construídos 51.095,35 m², representando 31% do total construído deste tipo no município.

5. CONCLUSÃO

A partir da correlação proposta por Morejon et al. (2013) foi apresentado a estimativa (global e segregada) da geração de RCC do município de Toledo-PR. Especificamente em 2014 foram construídas casas que totalizaram 155.255,93m² de construção que geraram 350 toneladas de RCC, sobrados com área total de 124. 906,45 m² que geraram cerca de 97.4 toneladas de RCC e, prédios com área total construída de 166.581.67 m², que geraram 19.9 toneladas de RCC, fazendo um total de 467.4 toneladas de RCC.

Desse modo, a análise dos biênios 2010, 2012 e 2014 mostra que em 2012, houve um aumento de 21.2% do total da geração de RCC, em comparação com os resultados do ano 2010 e, em 2014 verificou-se uma queda de 1.40% do total de GRCC no município de Toledo-PR. Desta forma contribui-se com dados que poderão auxiliar nos processos de gestão otimizada dos RCC.

REFERÊNCIAS

MOREJON, C. M. F.; BIANCO, T. S. D.; LIMA, J. F.; PLEC, O.- **Diagnóstico Ambiental Inerente a Gestão de Resíduos da Construção Civil na Cidade de Toledo-PR**. Anais do 4^o International Workshop Advances In Cleaner Production, Indianapolis, SP. Maio de 2013.

PINTO, T.P. Metodologia para a Gestão diferenciada de Resíduos Sólidos da Construção Urbana. Disponível em: http://recycled.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf. Acesso em 21 de julho de 2012.

Realização



Apoio Acadêmico

ESCOLA
Politécnica

