

A EXPANSÃO DE LOTEAMENTOS HORIZONTAIS FECHADOS E SUA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD): ESTUDO DE CASO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

L. F. L. Barroso, J. C. Marques Neto, J. Francisco e V. Schalch

RESUMO

Este trabalho pretende transmitir os resultados de um estudo da expansão dos condomínios horizontais na cidade de São José do Rio Preto-SP, Brasil, e a geração de resíduos de construção e demolição (RCD) produzidos nos canteiros dessas obras. Desde a década de 1970, na cidade foram construídos 157 novos loteamentos horizontais fechados (Barroso, 2008), sendo 123 loteamentos irregulares e 34 aprovados pela prefeitura, o que demonstra ser uma estratégia de planejamento urbano. Entretanto, um dos principais problemas ocasionados por essa expansão está relacionado as enormes quantidades de RCD produzidos durante as construções. A metodologia consistiu no levantamento de dados de 25 condomínios horizontais entre os anos de 1997 e 2007. Para o dimensionamento da produção média dos RCD nos empreendimentos estudados foi utilizado o parâmetro de cálculo áreas aprovadas nesses empreendimentos. A taxa de geração de RCD utilizada foi de 137,02 kg/m² (Marques Neto, 2005).

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o processo de urbanização verificado no século passado demandou espaços físicos urbanos cada vez maiores, o que ocasionou a expansão espacial das cidades e consequentemente o aparecimento das exclusões, segregações e desigualdades sociais.

Atualmente, a desigualdade nas cidades é uma das consequências do processo de produção do espaço. As classes sociais se distanciam umas das outras, fato este observado pela expansão urbana onde a pobreza é confinada em bairros precários da periferia, enquanto às classes média e alta ocupam as áreas mais valorizadas (Barroso, 2008).

O aumento da violência e da insegurança nos espaços públicos, aliado à busca pelo *status* e pela exclusividade, constitui fortes argumentos para a auto-segregação das elites em condomínios fechados. É possível observar com esse fenômeno, a incapacidade do poder público em planejar o crescimento urbano com políticas de integração social. Além disso, a expansão dos chamados condomínios horizontais fechados, antes observado somente em grandes metrópoles, passou a se manifestar com frequência nas cidades médias brasileiras. É a situação atual de São José do Rio Preto, no Estado de São Paulo, Brasil.

A cidade passou por grande processo de urbanização na última metade do século passado. Sua população praticamente dobrou a cada vinte anos que, de acordo com os censos do IBGE, o município possuía 45.284 habitantes em 1940, 84.039 habitantes em 1960, 181.601 habitantes em 1980 e 357.862 habitantes no ano de 2000.

Do ponto de vista do saneamento ambiental, a expansão dos condomínios horizontais fechados na cidade tem ocasionado sérios impactos pela ausência de gestão dos resíduos de construção e demolição produzidos nas obras.

Esse fato ocorre em razão de muitos desses empreendimentos não serem licenciados pela prefeitura e, portanto, não utilizarem das infra-estruturas específicas para manejo e recebimento dos RCD. Apesar do município possuir um Plano Integrado de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (Lei 9393/2004), muitos dos empreendimentos horizontais não instituíram projetos de gerenciamento de resíduos baseados nessa lei.

Por esse motivo, o modelo de desenvolvimento habitacional, em especial, da expansão de loteamentos e condomínios horizontais deve ser objeto de controle e fiscalização do poder público em relação aos resíduos gerados nesses empreendimentos.

Pelo exposto, o objetivo do trabalho foi obter dados quantitativos dos RCD produzidos nessas obras e compará-los ao total da massa produzida no município, hoje estimada em 1.267,48 t/dia (Marques Neto, 2009).

2. A EXPANSÃO DOS CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS FECHADOS EM SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

No Brasil, ainda nos anos 1970, os condomínios horizontais fechados começaram a ser construídos nas cidades brasileiras devido ao aumento da violência urbana e procura por melhor qualidade de vida.

Em São José do Rio Preto esse processo se inicia no ano de 1974 com a implantação do Condomínio Bourganville. Desde então foram implantados 34 condomínios horizontais e mais cinco em fase de implantação. Esse novo cenário criou uma nova paisagem no meio urbano, com grandes espaços murados ao longo dos corredores viários. Com o lançamento dos condomínios denominados “Dahma”, nas margens da segunda represa do manancial de abastecimento da cidade, os empreendimentos horizontais fechados se consolidaram na cidade (Barroso, 2008).

Segundo Barroso (2008), a partir dos anos 1990, o crescimento vertiginoso dos condomínios horizontais fechados destinados a classe média baixa, registrou uma nova tendência irreversível. O Condomínio Villa Borghese foi um dos primeiros empreendimentos dessa natureza no mercado brasileiro, influenciando o lançamento de outros, voltados para as camadas mais baixas da população. Com todos os conceitos adotados em condomínios fechados de alto padrão, como quadras esportivas, piscinas, praças arborizadas com bancos, vielas, anfiteatros, entradas monumentais e salões sociais, esses empreendimentos foram construídos em micro-territórios dentro da cidade, ou seja, em áreas delimitadas pela forte exclusão social.

No mercado imobiliário de São José do Rio Preto, desde a metade da década de 90, não houve novos lançamentos de loteamentos abertos para a classe média. Para atender os desejos de consumo dessa classe, os empreendedores concentraram todos seus esforços em projetos de condomínios horizontais fechados. Para a classe média, esse nicho de mercado atende alguns fatores, como a busca de segurança e afirmação social. Os incorporadores imobiliários oferecem unidades residenciais já construídas, que com financiamentos associados a grandes bancos são mais fáceis de comercializar.

No mesmo período, as classes mais baixas da população, não encontrando lotes regulares com preços acessíveis, foram obrigadas a procurar loteamentos horizontais fechados ilegais. A cidade possui 11 empreendimentos desse tipo na zona urbana e mais 102 na zona rural, o que tem acarretado penalidades aos loteadores pelo Ministério Público. Por sua vez, a Prefeitura Municipal tem sido responsabilizada pela omissão em permitir a implantação dos empreendimentos, uma vez que possui poder de polícia administrativa (Barroso, 2008).

3. SETOR DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

São José do Rio Preto é a maior cidade da bacia do Turvo Grande com população estimada em 2008 de 412.828 habitantes, quando a sua taxa de urbanização alcançou 94,08% com apenas 5,92% das pessoas ainda vivendo na área rural. Esta forte influência pode ser comprovada pela taxa geométrica de crescimento anual de 1,81% entre 2000 e 2008. Em oito anos, a população de 358.523 em 2000 aumentou 54.305 habitantes com média anual de 6.788 habitantes (Marques Neto, 2009).

Segundo Marques Neto (2009), esse crescimento urbano pode ser avaliado pela grande quantidade de projetos aprovados ao longo dos últimos anos. Além de vários bairros novos, segundo a prefeitura, a cidade acumula 108 degradações de áreas de proteção por descartes clandestinos de RCD.

A tabela 1 apresenta quantificações das áreas totais licenciadas através da emissão de alvarás de construção expedidos pela secretaria municipal de obras entre 2000 e 2007 (Marques Neto, 2009).

Tabela 1 – Áreas licenciadas totais aprovadas no município de São José do Rio Preto entre 2000 e 2007 e o número de construções aprovadas

Mês	Áreas licenciadas (m ²)				
	Alvarás de construção Aprovados (m ²)			Alvarás de Construção Aprovados (Un.)	
	Residencial	Comercial	Variação anual (%)*	Total	Variação anual (%)*
2000	341.623,30	110.419,30	-25,54	2.120	-23,80
2001	305.910,67	113.063,82	-7,32	1.983	-6,46
2002	279.146,86	76.892,41	-15,02	2.229	12,41
2003	259.804,41	132.713,48	10,25	2.201	-1,26
2004	257.520,76	113.924,96	-5,37	1.810	-17,77
2005	342.810,28	143.953,15	31,05	2.087	15,30
2006	353.381,93	161.862,76	5,85	2.310	10,69
2007	524.344,19	149.813,00	30,84	2.694	16,62

*Porcentagem de alvarás e unidades de construção aprovadas pela prefeitura em relação ao ano anterior

FONTE: Marques Neto (2009) adaptado da Empresa Municipal de Processamento de Dados de São José do Rio Preto

Por meio da análise das áreas licenciadas pela Secretaria Municipal de Obras, foi verificado que a partir de 2005 houve um acréscimo considerável nas construções residenciais e comerciais na cidade, o que demonstra ser um período de forte expansão

imobiliária (Marques Neto, 2009). A figura 1 mostra os valores totais de áreas licenciadas entre 2000 e 2007, a média desses anos e a tendência de crescimento urbano.

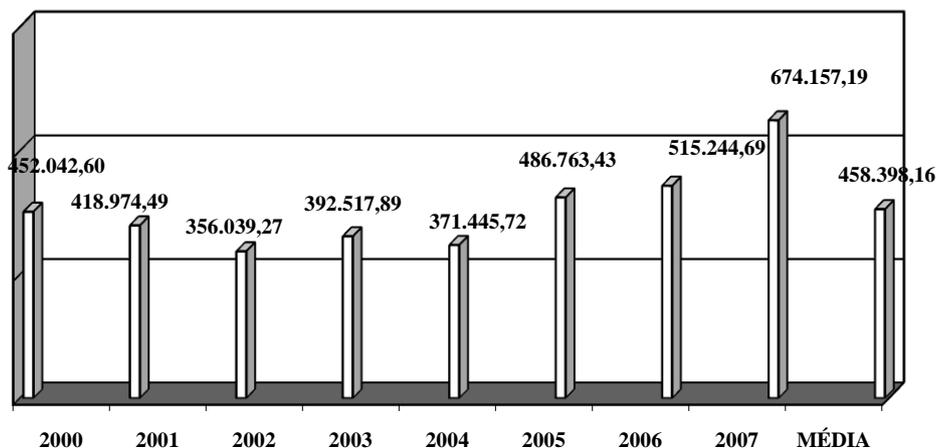


Figura 1. Perfil das áreas licenciadas (m²) no município de São José do Rio Preto
Fonte: Marques Neto (2009)

Em relação aos condomínios fechados horizontais estudados, a tabela 2 apresenta o número total de habitações construídas em 25 empreendimentos e suas áreas totais.

Tabela 2 – Número de habitações e áreas construídas de Condomínios Horizontais Fechados de São José do Rio Preto entre 1998 e 2007.

Nome do Empreendimento	São José do Rio Preto		
	Ano	N.º de Habitações (un.)	Área Construída (m ²)
Residencial Guilher Padilia	1997	111	6.830,31
Vila Borghese I	1998	179	12.372,48
Vila Borghese II	1998	204	14.100,48
Vila Borghese III	1998	179	12.372,48
Green Village I	1998	92	6.228,12
Green Village II	1998	126	12.556,24
Forest Hills	1999	50	6.050,00
Via Veneto	1999	14	983,16
Residencial Vale Verde 2	1999	54	4.039,20
Residencial Vale Verde 3	1999	54	4.039,20
Green Valley – North Valley	2000	100	14.537,12
Marisa Cistina I	2000	64	1.920,00
Marisa Cistina II	2000	24	720,00
Green Valley – West Valley	2001	92	12.220,94
Terra Nostra	2002	24	1.920,00
Villagio Maria Stella	2002	178	14.006,29
Green Valley – South Valley	2002	76	14.598,08
Lãs Palmas	2002	42	3.570,00
Jardins de Barcelona	2003	187	14.069,24
Green Village III	2004	144	14.212,00
Portal dos Ypes	2005	112	10.819,20
Belvedere Terra Nova	2006	319	28.019,72
Terra Nova Parque da Liberdade 2	2007	476	27.043,94
Harmonia Residence (em implantação)	2007	91	7.480,20
Terra Nova Garden Village	2007	360	16.819,20
Total		3.352	261.527,60

Fonte: Barroso (2008)

4. CÁLCULO DA TAXA DE GERAÇÃO DE RCD (kg/m²)

Para o dimensionamento da produção dos RCD nos condomínios horizontais estudados foi necessário adotar a taxa de geração de RCD de 137,02 kg/m² (Marques Neto, 2005). Essa taxa de geração foi encontrada a partir dos levantamentos da produção de RCD de cinco obras de diferentes áreas e usos na cidade de São Carlos-SP, das quais foram calculados os volumes totais de entulho removidos durante suas execuções. As obras pesquisadas possuíam as seguintes áreas:

- Obra 1 – 358,56 m²
- Obra 2 – 716,54 m²
- Obra 3 – 126,22 m²
- Obra 4 – 336,19 m²
- Obra 5 – 257,79 m²

A tabela 3 apresenta o número de caçambas retiradas nestas obras durante suas fases de construção.

Tabela 3 – Número de caçambas de RCD retiradas em construções de São Carlos-SP

Fases Obra	Obra 1		Obra 2		Obra 3		Obra 4		Obra 5		Média (%)
	C ¹	%	C	%	C	%	C	%	C	%	
Terraplenagem	0	0	1	3	1	9	0	0	0	0	2
Fundações	1	5	2	7	1	9	1	8	1	10	8
Estrutura	3	16	5	17	1	9	1	8	2	20	14
Alvenarias	4	21	9	30	2	19	3	25	2	20	23
Revestimentos	6	32	7	23	3	27	3	25	2	20	25
Acabamentos	5	26	6	20	3	27	4	34	3	30	28
Total	19	100	30	100	11	100	12	100	10	100	100

¹Número de caçambas

Fonte: Marques Neto (2005)

Para cálculo da taxa de geração (kg/m²) foi utilizado o seguinte cálculo:

$$\Sigma \text{Área Construída (m}^2\text{)} = \text{Área 1} + \text{Área 2} + \text{Área 3} + \text{Área 4} + \text{Área 5} \quad (1)$$

$$\text{Número total de caçambas utilizadas (Obra 1} + \text{Obra 2} + \text{Obra 3} + \text{Obra 4} + \text{Obra 5)} \quad (2)$$

$$\Sigma \text{Área Construída (m}^2\text{)} = 358,56 + 716,54 + 126,22 + 336,19 + 257,79 = 1.795,30 \text{ m}^2 \quad (1)$$

$$\text{Número total de caçambas utilizadas} = 19 + 30 + 11 + 12 + 10 = 82 \quad (2)$$

$$(1) \Rightarrow (2)$$

$$1.795,30 \text{ m}^2 \Rightarrow 82 \text{ caçambas} \quad (3)$$

Todas as caçambas que coletaram RCD nas obras pesquisadas tinham volume de 5m³, portanto:

$$82 \text{ caçambas} \times 5 \text{ m}^3 = 410 \text{ m}^3 \quad (4)$$

Para esse estudo foi considerada a massa unitária de 0,60 ton/m³, obtida da caracterização física dos RCD do município. Com isso foi possível obter:

$$410 \text{ m}^3 \times 0,60 \text{ ton/m}^3 = 246 \text{ toneladas} = 246.000 \text{ kg} \quad (5)$$

Portanto a taxa de geração de RCD para as cinco obras pesquisadas foi de:

$$\text{TG} = \text{Me} / \text{A} = 246.000 / 1.795,30 = 137,02 \text{ kg/m}^2 \quad (6)$$

onde TG = Taxa de geração de RCD (kg/m^2)
 Me = Massa de entulho (kg)
 A = Área total licenciada no município (m^2)

Fonte: Marques Neto (2005)

5. GERAÇÃO DE RCD PELO PARÂMETRO ÁREAS LICENCIADAS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

Aplicando-se a taxa de geração de RCD de $137,02 \text{ kg/m}^2$, encontrada por Marques Neto (2005), às áreas licenciadas no município de São José do Rio Preto entre os anos de 2000 e 2007 conforme figura 1, obteve-se a produção média anual e diária de RCD do município (tabela 4).

Tabela 4 – Geração estimada de RCD por áreas licenciadas entre 2000 e 2007 em São José do Rio Preto-SP

	São José do Rio Preto								Média
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
Áreas totais licenciadas (m^2)	452.042,60	418.974,49	356.039,27	392.517,89	371.445,72	486.763,43	515.244,69	674.157,19	458.398,16
Taxa de geração RCD (kg/m^2)	137,02	137,02	137,02	137,02	137,02	137,02	137,02	137,02	137,02
Geração de RCD (ton/ano)	61.938,88	57.407,88	48.784,50	53.782,80	50.895,49	66.696,33	70.598,83	92.373,02	62.809,72
Geração de RCD (ton/mês)	5.161,57	4.783,99	4.065,38	4.481,90	4.241,29	5.558,03	5.883,24	7.697,75	5.234,14
Geração de RCD (ton/dia)¹	215,07	199,33	169,39	186,75	176,72	231,58	245,14	320,74	218,09

¹Mês com 22 dias (sábado: meio período .∴ 2 sábados/mês)

Portanto, por esse parâmetro de cálculo, a geração média de RCD foi de **218,09 ton/dia**, bem abaixo do levantado por Marques Neto (2009) de 1.267,48 ton/dia. Cabe ressaltar que por esse parâmetro de cálculo estão ausentes os resíduos de obras não licenciadas pela prefeitura, como reformas, ampliações e demolições, além dos serviços de remoção de resíduos de áreas de descarte clandestino.

6. GERAÇÃO DE RCD PELO PARÂMETRO ÁREAS LICENCIADAS EM CONDOMÍNIOS HORIZONTAIS DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP

Aplicando-se a mesma taxa de geração de RCD DE $137,02 \text{ kg/m}^2$ às áreas construídas nos 25 condomínios horizontais estudados nesse trabalho, foi possível obter à produção média anual de **3.257,68 toneladas ou 8,93 ton/dia**, o que representa cerca de 4% da massa de RCD produzida em todas as obras efetivamente licenciadas pela prefeitura.

Cabe observar que esses resultados refletem apenas os resíduos de construção e demolição gerados em 16% do total de empreendimentos horizontais, bem como loteamentos irregulares de São José do Rio Preto. Portanto, é possível afirmar que a geração de RCD nesses empreendimentos foi representativa ao longo dos últimos anos o que demonstrou a falta de gerenciamento dos RCD nos canteiros dessas obras. Esse fato deve ser observado

pela prefeitura na aplicação da Lei 9393/2004 para os futuros condomínios horizontais licenciados.

A figura 2 apresenta a estimativa da produção média anual nos empreendimentos estudados.

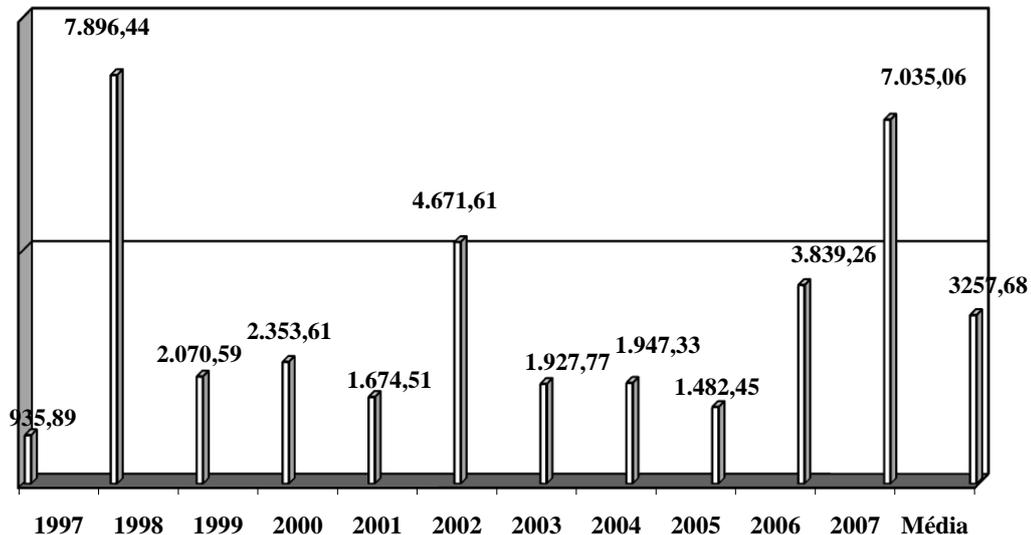


Figura 2. Produção média anual de RCD em condomínios horizontais fechados de São José do Rio Preto-SP entre os anos de 1997 e 2007

A produção de RCD nos anos de 1998 e 2007 são superiores aos demais anos em razão da implantação de condomínios com maior área construída. Um exemplo desse fato são os Condomínios Vila Borguese (1998) com 38.845,44m² e os Condomínios Terra Nova (2007) com 43.863,14m².

7. CONCLUSÕES

Este trabalho possibilitou uma avaliação dos mecanismos envolvidos nessa forma de produção do espaço, que antes ocorria nas grandes cidades e atualmente vem ocorrendo com muita frequência em cidades de porte médio. É possível concluir que em São José do Rio Preto, a imposição do mercado imobiliário em não lançar loteamentos abertos tem levado os municípios a ter como única opção os loteamentos fechados ou condomínios horizontais.

No contexto ambiental dos RCD, São José do Rio Preto não difere dos demais municípios em relação aos aspectos que cercam sua gestão. Através da caracterização quantitativa e análise do setor da construção civil do município entre os anos de 2000 a 2007, pode-se constatar uma produção média anual de 218,09 ton/dia, enquanto os 25 condomínios horizontais estudados geraram juntos entre os anos de 1997 e 2007, média anual de 3.257,68 toneladas ou 8,93 ton/dia, ou seja, 4% da massa de RCD produzida na cidade de São José do Rio Preto.

Os valores apresentados refletem a necessidade de políticas específicas para gerenciamento de resíduos nos empreendimentos horizontais fechados em consonância com a Lei 9393/2004 e da resolução 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, ou seja, redução, reaproveitamento e destino correto dos resíduos produzidos.



8. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem às agências de fomento à pesquisa do governo brasileiro, CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa concedida ao primeiro autor e a CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela bolsa concedida ao segundo autor, cujos apoios contribuíram com esse trabalho.

REFERÊNCIAS

BARROSO, L. F. de L. **Expansão dos Condomínios Horizontais e Loteamentos Fechados em São José do Rio Preto – SP**. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2008.

MARQUES NETO, J. C. **Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil**. Editora RiMa: São Carlos, 2005. 165p

_____. **Estudo Da Gestão Municipal dos Resíduos de Construção e Demolição na Bacia Hidrográfica do Turvo Grande (UGRHI-15)**. 2009. 699p. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.