

Materiais consumidos e resíduos gerados pelos novos

domicílios construídos no Brasil nos últimos 12 anos.

Em 2010, existiam 57,3 milhões de domicílios permanentes no Brasil. Desse total, 12,5 milhões são domicílios adicionais em relação a 2000, de acordo com os censos realizados pelo IBGE naqueles anos. Das novas moradias construídas, 10,8 milhões são casas (86,5% do total de domicílios), 1,9 milhões apartamentos.

O número total de domicílios permanentes em 2010 é 28,0% maior do que em 2000. Nesses 10 anos, a quantidade de casas cresceu 27,1% e, no mesmo período, aumentou em 43,2% a quantidade de apartamentos.

Os censos contabilizam, dentre outras características dos domicílios recenseados, a quantidade de banheiros, que nos é útil para estimar a área total construída neste período.

	Domicílios Permanentes		Incremento no no. de domicílios entre 2000 e 2010
	ano 2000	ano 2010	
Total de domicílios permanentes	44.795.101	57.324.167	12.529.066
Total de Casas	40.018.373	50.855.927	10.837.554
Apartamentos	4.298.980	6.157.162	1.858.182
Nenhum banheiro	7.501.348	3.821.371	-3.679.977
1 Banheiro	28.274.715	38.250.067	9.975.352
2 Banheiros	6.264.520	10.947.027	4.682.507
3 Banheiros	1.979.634	3.048.878	1.069.244
4 Banheiros	774.884	1.256.824	481.940

O economista Edson Kitamura, do departamento de economia do Secovi-SP, calculou as áreas totais construídas médias, de casas e apartamentos, entre 2000 e 2010, na Região Metropolitana de São Paulo, em função do número de banheiros, conforme tabela abaixo. Como a proporção das casas em relação ao total produzido no período é de 86,5%, foram utilizadas nos cálculos as áreas ponderadas de 99,3 m², 161,2 m², 307,7 m² e 536,29 m², respectivamente para 1, 2, 3 e 4 ou mais banheiros.

		CASAS		APARTAMENTOS	
		ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA MÉDIA		ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA MÉDIA	
N BANHEIRO	ANO	ANO	DÉCADA	ANO	DÉCADA
1 BANHEIRO	2001	111,0	99,8	85,3	87,7
	2002	111,8		91,0	
	2003	92,8		91,1	
	2004	98,3		92,9	
	2005	79,8		88,2	
	2006	97,5		81,4	
	2007	101,7		83,1	
	2008	98,1		87,4	
	2009	97,3		88,4	
	2010	109,2		87,8	
2 BANHEIROS	2001	166,0	160,2	157,7	152,4
	2002	185,7		153,4	
	2003	152,8		157,7	
	2004	171,7		153,1	
	2005	149,2		151,8	
	2006	163,2		162,1	
	2007	135,7		162,2	
	2008	174,9		146,6	
	2009	120,9		136,6	
	2010	181,9		142,5	
3 BANHEIROS	2001	323,8	307,3	283,8	282,6
	2002	358,9		282,4	
	2003	288,1		288,0	
	2004	311,0		286,8	
	2005	269,2		286,8	
	2006	272,3		287,5	
	2007	305,3		281,2	
	2008	292,2		277,6	
	2009	302,3		269,5	
	2010	349,4		282,3	
4 OU MAIS	2001	513,2	530,8	559,6	520,4
	2002	389,1		559,1	
	2003	646,9		492,5	
	2004	615,5		591,2	
	2005	575,9		489,9	
	2006	511,1		573,6	
	2007	576,3		447,0	
	2008	425,2		511,7	
	2009	447,5		506,1	
	2010	607,0		473,4	

Multiplicamos essas áreas, pelo número adicional de domicílios entre 2000 e 2010, com 1, 2, 3, 4 ou mais banheiros.

Uma consideração importante é que o número de domicílios sem banheiros decresceu 3,7 milhões em unidades. Estas, que em 2000 não possuíam banheiros, incorporaram 1, 2, 3, 4 ou mais banheiros em seus imóveis. Porém, não há como saber ao certo o incremento exato de banheiros que foram incorporados. Por isso, simulamos a situação que resulta numa maior área total construída, que ocorre quando alocamos 100% desses domicílios nos imóveis com um banheiro e o extremo oposto, quando alocamos esse conjunto nas moradias que, em 2010, possuíam 2, 3, 4 ou mais banheiros.

O resultado é uma área construída, na década de 2000, entre 1,40 e 1,97 bilhões de m², com uma média de 1,68 bilhões de m².

	Domicílios sem banheiros, alocados em domicílios com:		Área Total Construída (m ²)		
	1 banheiro	2, 3 e 4 banh.	média ponderada domicílio (década)	No período entre 2000 e 2010	
				Máxima	Mínima
Acréscimo de domicílios	12.529.066	12.529.066			
Nenhum banheiro	-3.679.977	-3.679.977			
1 Banheiro	6.295.375	9.975.352	99,30	625.117.800	990.531.953
2 Banheiros	4.682.507	2.553.714	161,16	754.653.338	411.567.734
3 Banheiros	1.069.244	-	307,68	328.989.338	-
4 Banheiros	481.940	-	536,29	258.461.595	-
Área total construída no período entre 2000 e 2010				1.967.222.070	1.402.099.687
Área total construída média entre min. e máx. (entre 2000 e 2010)				1.684.660.879	

A produção anual média na década de 2000 foi de 1.254.742 domicílios. Considerando que nos anos de 2011 e 2012 foram produzidos o mesmo número médio de unidades por ano, ocorrido na década anterior, podemos estimar, que entre 2000 e 2012 foram produzidas 15.034.879 novas unidades.

Aplicando a mesma lógica descrita anteriormente, obtemos uma área total construída, no período entre 2000 e 2012 de cerca de 2,0 bilhões de m².

A essa área total construída média foram aplicados os coeficientes de consumo de materiais, por metro quadrado construído, descritos na NBR 12721 – Avaliação de Custos Unitários e Preparo de Orçamento de Construção para Incorporação de Edifício em Condomínio, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), para habitações com um pavimento, 2 banheiros e acabamento normal (H1/2N), para a proporção equivalente às casas e os coeficientes da tipologia H4/2N, que são habitações com quatro pavimentos, 2 banheiros e acabamento normal, para a proporção de apartamentos.

Como as quantidades de materiais consumidos são muito grandes, podemos compará-las a algumas referências conhecidas. Por exemplo, se imaginarmos que o maior estádio brasileiro, o Maracanã pudesse se tornar uma grande caçamba e pudéssemos carregá-lo com areia ou brita, precisaríamos de mais de mil estádios para completar o volume de areia consumida na produção das novas moradias no período entre 2001 e 2010, ou 691 “Maracanãs”, com brita.

Material	unid.	Consumo de materiais NBR12721			Quant. de materiais consumidos entre 2000 e 2012	Referências para comparação		
		Casas H1/2N	Ap.tos H4/2N	média ponderada		Quant. por refer. (mil)	Referência	Quant. de referências
Aço	Kg	18,4028	16,8029	18,1853	36.625.025.298	7.300	Torre Eiffel	5.017
Cimento	Kg	228,3893	183,3261	222,2617	447.633.541.753	6.500.000	Pirâmide de Giza	69
Areia	m3	0,6567	0,5145	0,6374	1.283.727.191	1.200	Estádio do Maracanã	1.070
Brita	m3	0,4384	0,2390	0,4113	828.355.793	1.200	Estádio do Maracanã	691
Tinta	Litro	2,1644	3,1320	2,2960	4.624.098.589	2.500	Piscina Olímpica	1.850

Seguindo o mesmo raciocínio, o peso de aço utilizado seria suficiente para a construção de 5.017 torres Eiffel¹, e o cimento consumido teria um peso equivalente a 69 pirâmides de Khufu² do Egito (Grande Pirâmide de Giza). Poderíamos, ainda, encher 1.850 piscinas olímpicas com a tinta utilizada, apenas para a construção desses imóveis.

A estimativa da quantidade de entulho produzido por metro quadrado, na construção de edifícios, calculada pelos professores Artemária Andrade, Ubiraci Souza, José Paliari e Vahan Agopyan, da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, é de 49,58 Kg. Multiplicando-se esse coeficiente pela área total construída média, verificamos que 100 milhões de toneladas ou aproximadamente 15 pirâmides de entulhos foram produzidos no período analisado. A Agência de Proteção Ambiental Americana estima que 160 milhões de toneladas de RDC foram gerados nos Estados Unidos em 2003, dos quais somente 30% foram reciclados. Dos 170 edifícios certificados LEED analisados pela pesquisa coordenada por Gregory Katz (2010), em média, 79% dos RDC gerados nessas construções sustentáveis, foram reciclados ou reutilizados. Em sua dissertação de mestrado na USP, Dan Moche Schneider identificou que 75% dos resíduos de construção e demolição são destinados de forma irregular ou inadequada. Esse volume pode quase triplicar, se incluídos resíduos provenientes de reformas.

É importante lembrar, que tanto o consumos de materiais, quanto a geração de resíduos de demolição e construção (RDC) são consideravelmente maiores³ na autoconstrução, em relação aos índices obtidos por empresas construtoras, que

¹ Disponível em <http://www.tour-eiffel.fr/en/everything-about-the-tower/the-eiffel-tower-at-a-glance.html> Acessado em 01/02/2013.

² Disponível em http://www.cs.dartmouth.edu/farid/Hany_Farid/Egypt_History.html Acessado em 01/02/2013.

³ Conforme identificado pela pesquisa de Souza, V. **Avaliação da geração de entulho em conjunto habitacional popular – Estudo de Caso**. 2005. 251 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005. Disponível em: http://www.webposgrad.propp.ufu.br/ppg/producao_anexos/009_Viviane%20Borges%20de%20Souza.pdf Acessado em 01/02/2013.

têm grande zelo e profissionalismo em relação a essa questão, especialmente porque a boa gestão dessa matéria reflete positivamente em suas rentabilidades.

De acordo com o “Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil - Volume 1 – Diagnóstico (2002)”, realizado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio e pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 59,50% das unidades habitacionais são autoconstruídas, 9,90% têm gestão e produção estatal e apenas 30,60% são produzidas no País pela iniciativa privada. Dessa última fatia, até hoje apenas um empreendimento residencial concluído foi certificado como sustentável.

A construção de novos domicílios, para o atendimento das necessidades de moradia da população é um aspecto fundamental para a manutenção da qualidade de vida e dignidade do ser humano. Os impactos socioambientais negativos desta produção, como o consumo de recursos naturais, são portanto inevitáveis, mas podem ser maiores ou menores, decorrentes das práticas adotadas pelas empresas do setor, que determinam as características desta produção.

Para que possamos transformar nosso ambiente construído num ambiente mais sustentável, é importante que a construção profissional cresça proporcionalmente em relação à autoconstrução e é fundamental que os novos projetos incorporem requisitos de sustentabilidade desde o momento em que são concebidos pelos incorporadores imobiliários. Mas para isso se tornar realidade e ganhar escala, é necessário que haja um ambiente de negócio favorável, que desperte o interesse do setor privado para produzir de forma mais sustentável.

O poder público é agente fundamental nessa equação, pois é ele quem deve liderar e incentivar este movimento. É o que o governo de Singapura está fazendo, com a aplicação de diversas ações concretas: 1) subsídio ao empreendedor para cada novo edifício sustentável, no valor de até U\$2,4 milhões ou U\$ 5 milhões, se o projeto alcançar o maior nível de sustentabilidade ambiental e comprovar 40% de economia de energia, 2) U\$80.000 em incentivos para o arquiteto, 3) subsídio de 35% do custo da reforma, até o limite de U\$1.200.000, para transformar edifícios existentes em sustentáveis, 4) concessão

de coeficiente de aproveitamento adicional e maior agilidade na aprovação de novos projetos sustentáveis. 5) investimento de U\$39 milhões em projetos de pesquisa e desenvolvimento, como o “Edifício Zero Energia” (Zero Energy Building) que foi construído e é operado pelo governo para pesquisa, desenvolvimento, aplicação e monitoramento de novas tecnologias para edifícios sustentáveis, 6) investimento de U\$400 na construção de edifícios públicos sustentáveis e a incorporação de tecnologias sustentáveis em edifícios existentes, 7) planejamento de longo prazo, com estabelecimento de diversas metas para o ano de 2030, por exemplo, considerando que 85% da população viverá a menos do que 400 metros de um parque e 80% dela a menos de 10 minutos de uma estação de trem ou metrô, e que 80% dos edifícios novos e existentes serão sustentáveis.

Em 2013, olhamos para os 12 anos passados e constatamos que o ambiente construído em nosso país não é sustentável. Quando fizermos a mesma coisa em 2025, o que veremos, depende de cada um de nós.

Hamilton de França Leite Júnior – Diretor da Casoi Desenvolvimento Imobiliário, do Secovi-SP e da Fiabci/Brasil – Junho de 2013

Anexo

Cálculo do volume interno do estádio do Maracanã, de acordo com as plantas existentes na dissertação de mestrado de 2003: “**Arquitetura de Massas: O caso dos estádios brasileiros**”, de Marcos Paulo Cereto, da Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

$$V = \frac{h}{3}(B_1 + B_2 + \sqrt{B_1 B_2})$$

onde,

B1 = área do anel inferior (m2)

B2 = área do anel superior (m2)

h = altura (m)

ESTADIO DO MARACANÃ

Área do anel inferior (m2)	30.069
Área do anel superior (m2)	100.430
ALTURA (metros)	27,50
Volume interno (m3)	1.199.552,26



