

EVOLUÇÃO DO ESPAÇO DESTINADO À AUTOMÓVEIS EM RELAÇÃO A ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA DOS EDIFÍCIOS DE SÃO PAULO

EVOLUTION OF SPACE FOR THE AUTOMOBILES IN RELATION TO THE TOTAL BUILT AREA OF THE BUILDINGS FROM SÃO PAULO

Hamilton de França Leite Júnior¹, Claudio Tavares de Alencar², Vanderley Moacyr John³

¹ Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Av. Prof. Almeida Prado, nº 1280 Butantã - São Paulo/SP, Brasil, CEP 05508-070, Tel.: 55 (11) 8881-3327, hl@hamiltonleite.com.br

² Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, claudio.alencar@poli.usp.br

³ Vanderley M. John, Departamento de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, vmjohn@lme.pcc.usp.br

ABSTRACT

This work establishes the equations and calculates the quotient of the space for the cars and the total built and floor area of buildings since 1985 in São Paulo.

The intention is to visualize the evolution of this curve over the years in the city and analyze its trend for the next 10 years.

This indicator is important because: 1-When analyzed its historical development since 1930 (when buildings started to allocate areas for automobile parking) until the present day, one can visualize the behavior of the resulting curve of this index over the time, and discuss possible future trends; 2-It can be related to air pollution and greenhouse gases (GHG) emissions; 3-It can be used as a benchmark for infrastructure planning and public policies, as well as for the design of real estate projects that will be produced in a medium and long term by the real estate industry and the government; 4-may become one of the indicators for assessing the sustainability of cities; 5-In conjunction with the relationship between the area allocated for automobile parking in buildings and fleet, may be used to check changes in the average size of motor vehicles in the coming years if this size decreases due to the increasing number of more compact, personal urban vehicles, with capacity for only one or two people.

Key-words: Automobile, Garage, Building, Area, Parking

RESUMO

Este trabalho estabelece as equações e calcula o quociente entre o espaço destinado à automóveis e a área total construída e privativa das edificações residenciais e comerciais, desde 1985 em São Paulo.

A intenção é visualizar a evolução desta curva ao longo dos anos na cidade e analisar a tendência de sua evolução para os próximos 10 anos.

Este indicador é importante pois: 1-Quando analisada sua evolução histórica, desde 1930 (quando os edifícios começaram a destinar áreas para o estacionamento de automóveis) até os dias de hoje, pode-se visualizar o comportamento da curva resultante deste índice ao longo do tempo, e discutir uma possível tendência futura; 2-É um dos parâmetros que podem ser relacionados à poluição atmosférica e emissão de gases de efeito estufa (GEE); 3-Pode ser utilizado como parâmetro de referência, para a elaboração de planejamento de infraestrutura e políticas públicas, bem como para a concepção de empreendimentos que serão produzidos num médio e longo prazo, pela indústria imobiliária e pelo poder público; 4-Pode se tornar um dos indicadores para a avaliação da sustentabilidade das cidades; 5-Em conjunto com a relação entre área para garagens e frota, poderá ser verificada a evolução do espaço médio destinado aos automóveis nos próximos anos, caso este tamanho diminua, devido ao aumento do número de veículos urbanos pessoais, mais compactos, com capacidade apenas para uma ou duas pessoas.

Palavras-chave: Automóvel, Garagem, Edifício, Área, Estacionamento

1 INTRODUÇÃO

Em diversas cidades do planeta, automóveis são um importante meio de locomoção para significativa parcela da população, principalmente, onde o sistema de transporte público de massa não tem qualidade, abrangência e eficiência, onde não há equilíbrio entre emprego, habitação e lazer na ocupação do território e onde pedestres e ciclistas não tem prioridade. As consequências deste modelo são bem conhecidas: trânsito caótico, poluição do ar e sonora, alta incidência de acidentes automobilísticos, problemas de saúde, dentre outros.

Não é difícil para qualquer morador da capital paulista que utilize ônibus, taxi, e principalmente o automóvel, antever que o modelo atual de deslocamento das pessoas, fortemente apoiado no sistema viário, será impraticável dentro de poucos anos. Seguindo o ritmo de crescimento da frota no município, passaremos dos atuais 7 milhões de veículos¹, para 10 milhões em nove anos. Dentro deste cenário, podemos esperar que a cidade forçosamente caminhará para rotas alternativas no sentido de minimizar os problemas de mobilidade da população. Estas soluções podem ser diversas, como a ampliação e melhoria das redes de metrô, de ônibus, de transporte pela superfície, de ciclovias, bem como políticas públicas e novos modelos de ocupação urbana, que estimulem o maior equilíbrio entre viver, trabalhar e se divertir numa mesma micro-região, e com isto, caminhar de casa para o local de lazer ou trabalho, seja a melhor opção para o morador da cidade, em segundo lugar, o transporte de massa, e apenas eventualmente, o automóvel. Com isto, as famílias dependerão menos dos carros, e conseqüentemente o número de automóveis por família decrescerá e este fato, repercutirá diretamente na produção imobiliária, alterando a razão entre as áreas destinadas aos automóveis nos edifícios e suas áreas privativas.

Este trabalho tem por objetivo estudar a relação entre o espaço destinado ao estacionamento de automóveis e 1- as áreas totais privativas, e 2- as áreas totais construídas nos edifícios comerciais e residenciais na cidade de São Paulo.

Com a construção da curva da evolução histórica destes indicadores, é possível visualizarmos seu comportamento, e analisarmos as variações ocorridas ao longo dos últimos anos.

Não foi identificado indicador similar na literatura nacional ou internacional, na língua portuguesa e inglesa, nas pesquisas realizadas no Google Acadêmico, no SciVerse Scopus² e nas bibliotecas da Universidade de São Paulo. De fato, existem poucos dados e estudos sobre garagens e vagas para automóveis em edifícios, especialmente os projetados até a década de 70. A literatura encontrada sobre edifícios históricos, raramente menciona a quantidade de vagas, e ainda menos, informam a área a elas destinadas nos edifícios.

Estudos porém, tem relacionado as áreas ocupadas pelas vias urbanas com densidade populacional³, tem analisado o efeito que a obrigatoriedade de número mínimo de vagas de estacionamento tem sobre o trânsito nas cidades, dentre diversos outros estudos que relacionam trânsito, vias urbanas, estacionamento de automóveis, densidade, legislação de uso e ocupação do solo e código de obras.

¹ Dados do Depart. de Trânsito de São Paulo, disponíveis em <http://www.detran.sp.gov.br> Acesso em 30/07/2011

² SciVerse Scopus (www.scopus.com) é o maior banco de dados do mundo de resumos, citações e literatura, que contém 44 milhões de dados, 18.000 títulos, de 5.000 editoras, e inclui 3 milhões de artigos de conferências 315 milhões de páginas científicas de internet indexadas e 24 milhões de dados de patentes.

³ MANVILLE; SHOUP, 2005, p 1

2 AS RELAÇÕES ENTRE AUTOMÓVEIS, EDIFÍCIOS E CIDADES

Apresentamos neste tópico, alguns conceitos básicos para a compreensão das relações entre os automóveis, os edifícios e a cidade, conforme definições de MANVILLE e SHOUP (2005)⁴.

Objetivo da Posse dos Automóveis:

O principal objetivo da posse de automóveis de passeio pela população em geral é o deslocamento do usuário de uma origem para um destino, porém nos períodos anteriores ou posteriores a viagem, o veículo frequentemente permanece estacionado.

Tipo de Estacionamentos:

Estacionamentos podem ser públicos ou privados, gratuitos ou pagos, junto ao meio fio das ruas, ou dentro dos lotes, cobertos ou descobertos, em subsolo, sobre solo, ou em pavimentos superiores de edificações.

Densidade Populacional x Custo para Estacionamento:

Onde a densidade populacional é baixa, o tamanho das áreas utilizadas para estacionamento são extensos e onde densidades são altas, o capital é intensivo, pois frequentemente necessitam ser construídos em subsolo ou em edifícios garagem, tornando seu custo substancial para a sociedade em ambos lugares. No primeiro caso, os espaços poderiam ter destinação mais nobre, como parques, praças ou outros equipamentos de lazer para os habitantes da região, por exemplo.

Obrigatoriedade de Quantidade Mínima de Vagas:

A provisão mandatória de vagas, tacitamente subsidia a propriedade de automóveis.

A área de garagens nas edificações é determinada por exigência legal ou quando não há regulamentação vigente, pela demanda da sociedade, que é atendida pela oferta de imóveis produzida pelos empreendedores imobiliários.

Os impactos das políticas públicas relacionadas a vagas fica claro quando olhamos, de um lado, para as regulamentações de Nova York (NY) e São Francisco (SF) e de outro lado, as leis que regem a construção de vagas em Los Angeles (LA) e São Paulo (SP). Nova York e São Francisco tem limites rígidos relacionados a quantidade **máxima** de vagas permitida nos centros destas cidades. Los Angeles e São Paulo porém, buscam um caminho diametralmente oposto – onde as legislações de NY e SF limitam o número **máximo** de garagens, LA e SP requerem um número **mínimo** de construção de vagas. Isto, não apenas encarece o custo para a construção de novos desenvolvimentos nestas cidades e conseqüentemente utiliza recursos naturais desnecessários e escassos, mas pode também incentivar as pessoas utilizarem seus automóveis. Considere os requisitos para garagens para o Centro de Convenções de LA e SF. LA requer, como mínimo, cinquenta vezes mais vagas do que SF permite como máximo. O Centro de Convenções Moscone, no centro de SF, tem 700.000 de pés quadrados de área de exibição, 123.000 pés quadrados de “pré-atividades” a nenhuma vaga. O Centro de Convenções no centro de LA tem 770.000 de pés quadrados de área de exibição, 54 salas de reuniões e 5.600 vagas. O

⁴ MANVILLE, M.; SHOUP, D. Parking, people, and cities. *Journal of Urban Planning and Development*, [S.l.], 2005. v. 131, n. 4, p. 233-245.

11ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil

14, 15 e 16 de Setembro de 2011



Página 4 de 18

Centro de Convenções Moscone ancora uma área de desenvolvimento imobiliário. O Centro de Convenções de LA é rodeado por milhares de automóveis.

Ruas Mais Largas x Mais Automóveis:

Leis que demandam ruas mais largas como condição para maiores densidades, silenciosamente subsidiam a condução de automóveis e o fazem as expensas de outros modais. Uma rua mais larga geralmente significa uma calçada mais estreita, ou a perda das árvores das ruas, que anteriormente separavam pedestres e veículos. A obrigatoriedade de vagas mínima funciona da mesma maneira, e muito na mesma lógica, que as leis que demandam ruas mais largas.

Facilidade para Estacionar x Mais Automóveis:

A maioria dos carros estão estacionados na maior parte do tempo, e ambos, utilização de automóveis e sua propriedade são mais fáceis se o carro pode ser guardado com segurança e de maneira barata, quando não estão sendo dirigidos.

Garagens x Vias Urbanas:

Em lugares onde a maioria das pessoas dirige, congestionamentos urbanos são estimulados, porque extensões de vias não podem ser aumentadas tão rapidamente quanto aumentos da população, que trazem com elas aumento da quilometragem rodada. Exigências de número mínimo de vagas, porém, forçam o suprimento de áreas de estacionamento para acompanharem novos desenvolvimentos. De todas as formas de infraestrutura para automóveis, garagens são as que podem ser supridas mais dinamicamente. Os espaços destinados para estacionamento, portanto, cresce muito mais rápido do que os espaços destinados para eles transitarem. Esta assimetria entre vias e estacionamentos tornam os congestionamentos piores e minimiza um dos grandes benefícios da densidade – ruas com vida vibrante.

Ruas e garagens tem propósitos diferentes, são providos de maneiras diferentes, e interagem com as pessoas de modos diferentes. Ruas são infraestrutura para automóveis, mas não de forma exclusiva; as ruas a tempos antecederam os automóveis. Garagem, porém, é totalmente um produto da cultura do automóvel. A maioria das vias são públicas, enquanto que a maioria das garagens são de propriedade privada, mas muitas vezes exigidas pelo poder público.

Mais importante, é que a construção de novas vias ou o alargamento das existentes em áreas urbanas consolidadas é frequentemente muito mais árdua do que o suprimento de novas vagas para estacionamento devido as demandas de mercado ou forças legais, que as fazem mover-se em sincronia com novos desenvolvimentos e aumentos da população.

Vaga x Destino:

A vaga é onde deixamos de pensar no carro, porque estacionar significa que alcançamos nosso destino; é onde o motorista se transforma em pedestre. Para o automóvel, porém, a vaga é o destino, e o automóvel estacionado necessita de mais espaço do que a pessoa que o deixou.

A Área Necessária para Automóveis é Função de Espaço e Tempo

Nós tendemos a pensar como área necessária para os automóveis exclusivamente uma questão de espaço, mas na verdade isto é uma função de espaço e tempo. Eric Bruun e Vukan Vuchic 1995 explicam que a superfície utilizada por um veículo é o produto da superfície que ele ocupa e o tempo que ele ocupa esse espaço (espaço utilizado = superfície x tempo de ocupação).

Esta equação ajuda a explicar a enorme demanda requerida pelas garagens no ambiente

construído.

Por causa da distância necessária entre veículos quando estão se movendo no tráfego, carros necessitam mais espaço quando estão em movimento do que quando estão estacionados. Mas carros em movimento também ocupam um certo espaço por apenas um curto período, enquanto que um carro estacionado necessita um tamanho menor de espaço por um período mais longo. Por esta razão, o espaço acumulado e o tempo consumido por uma viagem média de um veículo é bem menor do que o espaço e tempo consumidos pela maioria das durações dos estacionamentos. Em uma das primeiras estimativas de “horas área” de solo ocupado por veículos para uma viagem específica, André Schmider, em 1977, calculou que para uma viagem de ida e volta de 4Km com um período de permanência de 8h no destino, um automóvel viajando a 40Km/h, enquanto permaneceu estacionado, utilizou 6,7 vezes mais área do que quando esteve viajando. Simplesmente, carros requerem bastante área para estacionamentos, não porque as vagas são grandes, mas porque carros ficam estacionados na maior parte do tempo.

Garagem x Edifício

Profissionais de planejamento usualmente consideram estacionamento apenas como um apêndice de um edifício; raramente são os custos e benefícios das garagens considerados isoladamente – mesmo em casos onde o estacionamento se torna o próprio edifício. Seria mais apropriado examinar o edifício e sua garagem separadamente, mas a obrigatoriedade de construção de vagas frequentemente faz o estacionamento condicional ao edifício. Usualmente não é realizada uma análise, por parte dos empreendedores, se seria melhor o edifício não ter vagas, pois não se pode conceber, por conservadorismo, força de lei, ou demanda de mercado, um edifício sem vagas.

3 CONTEXTO HISTÓRICO NA CIDADE DE SÃO PAULO

3.1 Automóveis

Segundo Costa (1956), o primeiro automóvel circulou em São Paulo em 1893, e era de propriedade do irmão do inventor do avião. Em 1901, ele pediu a isenção do imposto sobre seu automóvel, conforme transcrito a seguir, mas teve seu pedido indeferido.

“O dr Henrique Santos Dumont vem requerer baixa no lançamento do imposto sobre seu “Automobile”, pelas seguintes razões: o supplicante, sendo o primeiro introdutor desse systema de vehiculo nesta cidade, o fez com sacrificio de seus interesses e mais para dotar a nossa cidade com esse exemplar de vehiculo automobile; porquanto, após quaisquer excursões por curta que seja, são necessários dispendiosos reparos no vehiculo devido a má adaptação do nosso calçamento, pelo qual são prejudicados, sempre, os pneus das rodas, além disso o supplicante apenas tem feito raras excursões a titulo de experiência e ainda não conseguiu utilizar-se de seu carro automobile para uso normal, assim como outro proprietário de um automobile que existe aqui, não o conseguiu também. Assim, pois, o supplicante, crendo de justiça, P. Deferimento. E.R. Mce. 3 de Fevereiro de 1901” (Costa, 1956).

Em 1903, quando foi inaugurado o emplacamento, existiam 16 automóveis licenciados na capital, sendo que o automóvel que recebeu a chapa no. 1 foi do Conde Francisco Matarazzo (Cavalcanti, 2004)

O rápido crescimento do número de carros nos anos 20 inaugurou a era dos grandes projetos viários, segundo Rolnik (1997), porém foi na década de 30 quando o a quantidade de automóveis

11ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil
14, 15 e 16 de Setembro de 2011



e o índice de motorização (habitantes/veículos) na cidade ganhou importância. Em 1920 haviam 3.411 veículos e 170 habitantes por veículo, e em 1930 a quantidade de veículos cresceu 6,6 vezes e o índice de motorização caiu vertiginosamente, para 39 habitantes por veículo, como podemos verificar, nos gráficos a seguir.

Gráfico 1 – Número de habitantes por veículo na cidade de São Paulo entre 1920 e 2010

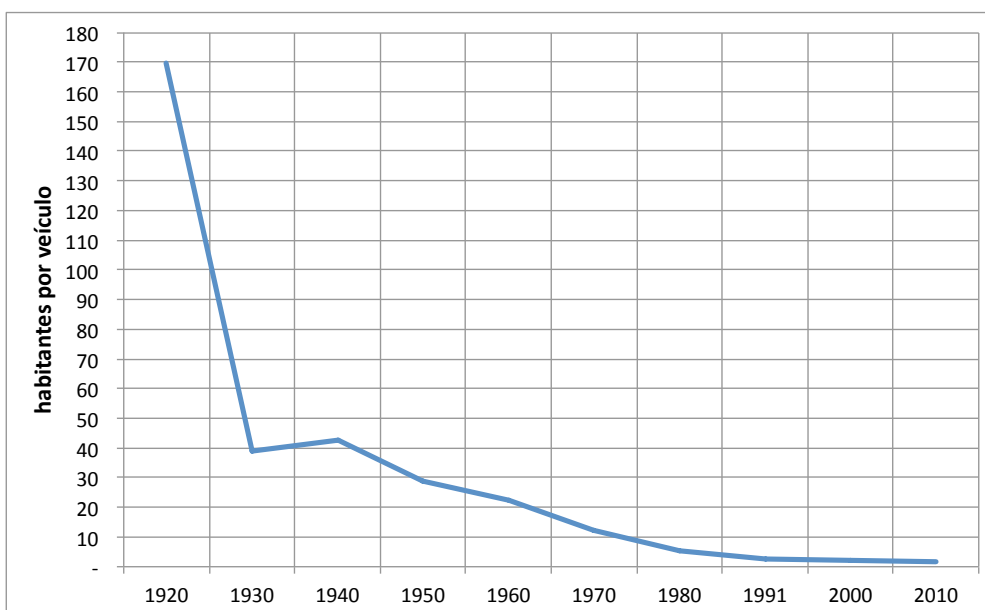
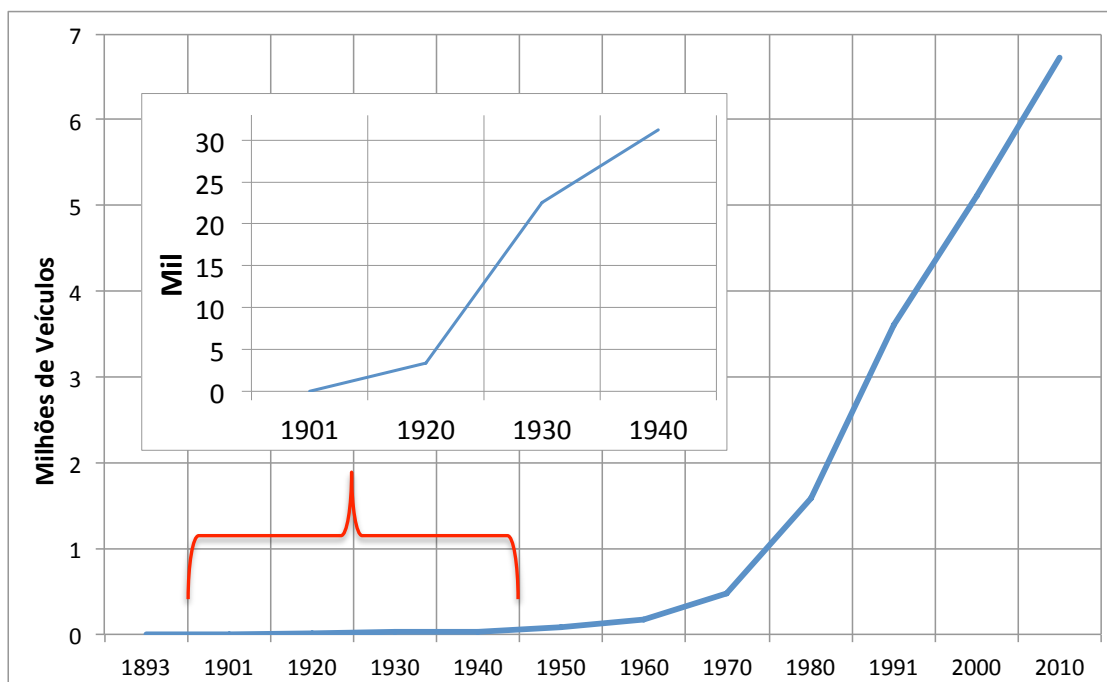


Gráfico 2 – Número de veículos na cidade de São Paulo entre 1893 e 2010



3.2 Edifícios

Em São Paulo, os primeiros edifícios altos surgem nos anos 10, mas antes dos anos 1920, constituíam-se exceções os prédios de mais de três ou quatro pavimentos.

Assinala-se como marco de verticalização em São Paulo, a Casa Médici, de 1912, existente ainda hoje, localizada na esquina da rua Libero Badaró com a ladeira Dr. Falcão Filho. Era o primeiro edifício de escritórios e o primeiro com estrutura de concreto armado. Possuía nove pavimentos voltados para a ladeira Dr. Falcão Filho. (Somekh 1997, p.83)

O processo de verticalização, e não as simples ocorrências pontuais de estruturação vertical de edifícios, começa a partir de 1920, com a importação dos primeiros elevadores.

Um recorte de jornal nos dá notícia do primeiro elevador instalado pela Pirie, Villares & Cia., no Hospital Santa Catarina, na Avenida Paulista, em 1918. (Somekh 1997, p.23)

Inovação recente, os elevadores permitiam a superposição de cinco ou mais pavimentos, no lugar de dois ou três, que prevaleceram até o início do século XX. Estruturas metálicas ou de concreto armado facilitavam a construção em escala maior e a multiplicação dos andares. (CAMPOS; JÚNIOR, 2006, p 81)

Porém, até 1939 é ainda rara a preocupação do empreendedor com a destinação de áreas nos edifícios exclusivamente para automóveis.

Neste período, a verticalização surge na área central e se expande para bairros lindeiros, é terciária (bancos, comércio de importação e exportação, comunicação e navegação) e suas unidades são alugadas. (Somekh 1997, p.23)

A fase seguinte, entre os anos de 1940 e 1956, começa com a implementação do registro de elevadores, e vai até antes da primeira limitação do coeficiente de aproveitamento dos terrenos e o uso, passa a ser predominantemente residencial.

Garagens para automóveis começam a aparecer nos projetos desenvolvidos na cidade na década de 30 em edifícios residenciais, como é o caso do Edifício Esther, projetado por Álvaro Vital Brasil em 1935 e concluído em 1938, que possui 22 vagas no subsolo.

Porém é na fase seguinte, entre 1957 e 1966, chamada de “verticalização do automóvel”, conforme Soemekh, 2006, quando este passa a ser um componente comum em novos edifícios.

Podemos constatar que a destinação de vagas aconteciam inicialmente apenas em edifícios residenciais, e não eram projetadas em edifícios comerciais, conforme relata (PINHEIRO, 2008)

[...] é interessante acompanhar a previsão ou não de garagens para os automóveis dos moradores dos prédios residenciais. Uma das soluções mais usuais reservava determinado número de vagas - para as quais se construía uma cobertura bastante simples, de telhas onduladas - nos fundos do lote, em nível, como ocorre no Edifício Higienópolis e no Edifício Santa Amália. A solução mais sofisticada era, certamente, a construção de garagens subterrâneas, existentes no Edifício Esther e em alguns edifícios residenciais construídos no centro novo de São Paulo, como o já mencionado Edifício Regência e o Edifício Maria Paula, ambos do engenheiro-arquiteto Arquimedes de Barros Pimentel. Entretanto, o número de vagas disponíveis era sempre muito inferior ao número de apartamentos do edifício. A presença de garagens, já bastante rara nos prédios de apartamentos residenciais, era absolutamente fora de cogitação para os edifícios comerciais - o que hoje constitui problema a ser superado para a desejada revitalização da área central de São Paulo, maciçamente verticalizada a partir de 1930.

4 A RELAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DESTINADAS À GARAGENS E AS ÁREAS PRIVATIVAS E TOTAIS NOS EDIFÍCIOS

4.1 Descrição geral

Serão apresentados a seguir, dois indicadores, que tem o objetivo de calcular a proporção entre os espaços destinados ao estacionamento de automóveis e as áreas privativas e totais dos edifícios lançados na cidade de São Paulo:

3.1.1 - Área percentual de garagem em relação a área construída (G/AC)

$$ATG / ATC \times 100 \quad (1)$$

3.1.2 - Área percentual de garagem em relação a área privativa (G/AP)

$$ATG / ATP \times 100 \quad (2)$$

Onde,

ATG = área total de garagem de automóveis,

ATC = área total construída

ATP = área total privativa

Os indicadores podem ser calculados, tanto para um único edifício, quanto para o total da cidade.

4.2 Levantamento de dados

Para o cálculo da evolução histórica⁵, os indicadores utilizados até 1984, são resultantes das áreas dos edifícios pesquisados relacionados a seguir e a partir de 1985 utilizamos as áreas privativas e totais construídas, bem como o número de vagas anualmente lançadas na cidade de São Paulo, levantadas pela EMBRAESP – Empresa Brasileira de Estudos de Patrimônio.

O ano considerado para a construção do gráfico, para cada edifício pesquisado até o ano de 1984, foi o de projeto, e não o ano de conclusão das obras, para que fosse mantida uma referência mais próxima do período seguinte (após 1985), pois a pesquisa EMBRAESP, relaciona os referidos valores no período de lançamento dos empreendimentos, que tem datas relativamente mais próximas do projeto, do que do término das obras.

Nem a literatura consultada que descreve os edifícios, nem a pesquisa da EMBRAESP informa as áreas destinadas para garagens nos empreendimentos, apenas o número total de vagas.

⁵ Os indicadores obtidos dos edifícios projetados até 1984 não tem a intenção de representar uma amostra cientificamente ajustada, são apenas uma ilustração, da evolução histórica, que era igual a zero, até o início da década de 30, e alcançou os patamares apresentados, a partir de 1985, quando foi iniciada a pesquisa pela EMBRAESP de forma abrangente na cidade de São Paulo. Os dados da EMBRAESP não tem acesso público e foram gentilmente cedidas ao autor.

Portanto, para obtermos as áreas destinadas a estacionamento de veículos nos edifícios, aplicamos um fator de multiplicação sobre o número de vagas. Este fator, é a área média por vaga, que segundo Burrage (1957, p.315), varia entre 22 e 32 m², dependendo do tamanho da vaga, do ângulo da vaga, da largura dos corredores e da maneira pela qual o automóvel é estacionado, se de frente ou de ré. Adotamos a média de 27m² por vaga.

Os edifícios utilizados como referencia para o cálculo dos indicadores apresentados na tabela 1, até o ano de 1984, foram: Ed. Esther (1935), na Av Ipiranga, 80; Ed. Regência (1939), na Rua Xavier de Toledo esquina com Rua Sete de Abril; Ed. Prudência (1944), na Av Higienópolis, 265; Ed. Louveira 1 (1946), na R. Piauí, 1081; Ed. Lausane (1953), na Av Higienópolis, 101; Ed. Karina (1959), na Av Angélica, 1132; Ed. Baía Mar (1963), na Rua Bahia, 71; Ed. Tamar (1964), na R. Piauí, 631.

Utilizamos o software YardStick Plus⁶ para o cálculo de algumas áreas dos edifícios acima, quando estes dados não existiam na bibliografia pesquisada, mas haviam plantas, com referência gráfica da escala, para calibragem do programa.

As equações utilizadas para cálculo de áreas, portanto são:

$$SS = NV \times A/V \quad (3)$$

$$AP_{\text{tipo}} = \text{tipo} - AC \quad (4)$$

$$ATP = AP_{\text{tipo}} \times NP^7 \quad (5)$$

$$ATC = [\text{tipo} \times (NP + NT) + SS] \times NT \quad (6)$$

Onde,

AC = Área Comum

SS = Área de Subsolo

NP = Número de Pavimentos Tipo (se mais de 1 torre, somam-se os pavimentos)

NT = Número de Torres ou Número de Pavimentos Térreo

NV = Número de Vagas

A/V = Área por Vaga

tipo = Área Total do Pavimento Tipo

AP_{tipo} = Área Privativa do Pavimento Tipo

ATP = Área Total Privativa

ATC = Área Total Construída

⁶ www.ssachs.de/Yardstick_Plus.html

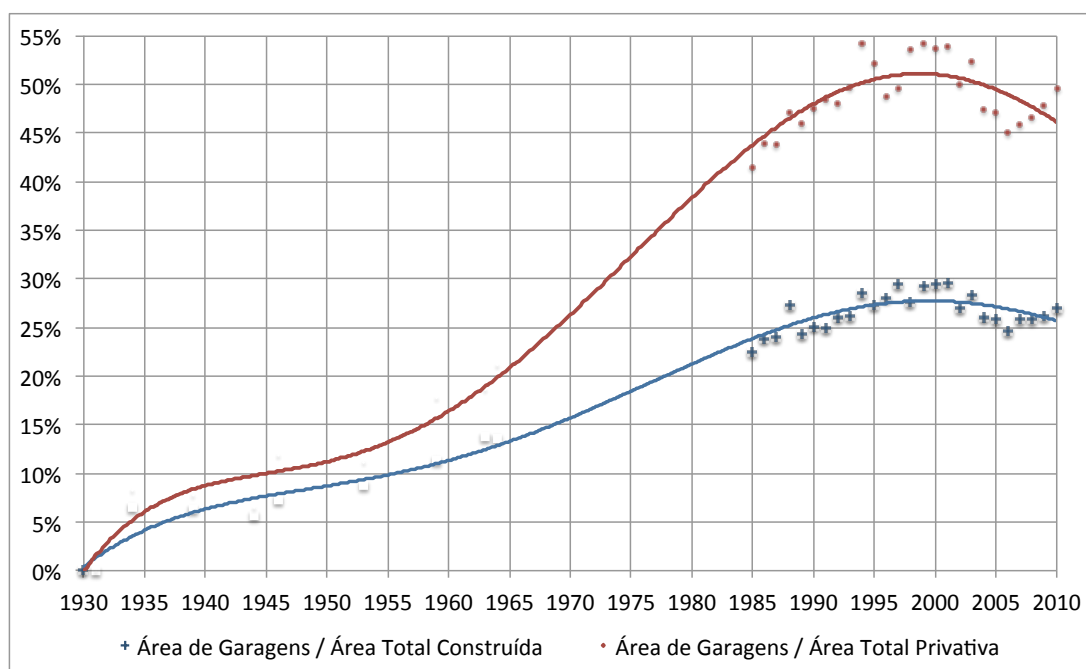
⁷ caso haja área privativa no Térreo, esta área é calculada pelo Yardstick Plus e adicionada à ATP

4.3 Resultados

Tabela 1 – Indicadores de vagas sobre área total construída e área total privativa de alguns edifícios históricos

Edifício	Ano	Área de Vagas sobre	
		Área Total Construída	Área Total Privativa
Esther	1934	6,52%	8,27%
Regência	1939	6,35%	7,77%
Prudência	1944	5,67%	6,51%
Louveira 1	1946	7,29%	11,88%
Lausanne	1953	8,77%	11,12%
Karina	1959	11,36%	17,79%
Baía Mar	1963	13,78%	18,62%
Tamar	1964	13,58%	21,18%

Gráfico 3 – Evolução das áreas destinadas à garagens nos edifícios de São Paulo⁸



Podemos constatar, que o indicador referente a destinação de vagas para automóveis em edifícios na capital paulista, era igual a zero antes dos anos 30 e se inicia com uma proporção de 6,5% para o índice relacionado a área total construída e 8% para o índice relacionado a área privativa nos primeiros projetos que destinaram áreas para estacionamento de automóveis, crescendo significativamente para o patamar de 13% e 20% nos anos 60. A curvas resultantes de ambos indicadores alcançaram as proporções de 22,5% e 41,5% em 1985, quando passamos a utilizar os dados da pesquisa da EMBRAESP, e cresceram até os valores máximos, respectivamente 29,59% e 53,84% no ano 2001. A partir do ano seguinte, até 2010, todos os resultados são menores do que as relações entre as áreas destinadas à garagens e as áreas totais construídas e privativas dos empreendimentos lançados em 2001 na cidade de São Paulo.

⁸ A curva de tendência de regressão polinomial, com ordem 5, calculadas pelo Microsoft Excel, resultante para o período entre 1930 e 1984 é meramente ilustrativa, e foi construída somente sobre os resultados calculados dos 8 edifícios apresentados na tab. 1, portanto, não tem rigor estatístico. Ela apenas ilustra, que a curva evoluiu de nenhuma área destinada à garagens em edifícios no início da década de 30, até os resultados obtidos através dos dados fornecidos pela EMBRAESP a partir de 1985. Portanto, apenas no período entre 1985 e 2010 podemos considerar que a amostra é representativa dos empreendimentos lançados na cidade de São Paulo.

5 ANÁLISES

É claro o comportamento da curva resultante para ambos indicadores em dois segmentos principais. O primeiro, até o ano 2001 e o segundo, a partir do ano seguinte. No período inicial, a curva cresce e no período posterior, a curva decresce. Podemos identificar um sub-trecho, quando os resultados crescem entre 2006 e 2010, mas permanecem bem abaixo dos tetos alcançados no ano de 2001.

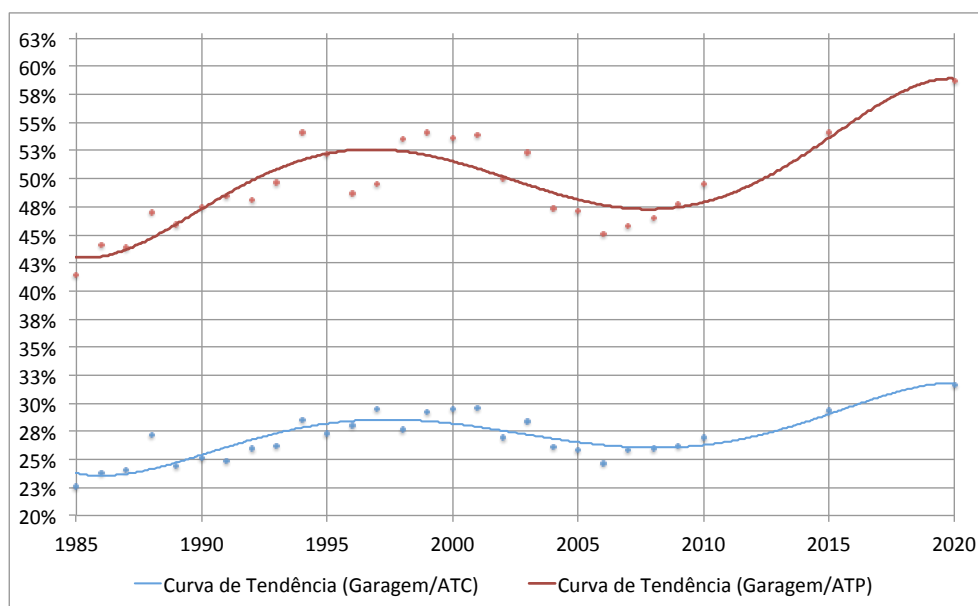
5.1 Tendências

Apenas poderemos conhecer nos próximos anos, se a curva continuará seu caminho crescente, observado a partir de 2006 (gráf. 4), ou manterá uma tendência de queda (gráficos 5 e 6), se considerarmos seu comportamento a partir de 2002, mas para efeito de análise, apresentamos a seguir 3 curvas de tendência⁹, conforme cenários detalhados a seguir:

5.1.1. Crescimento dos indicadores, com base na evolução observada entre 2006 e 2010

Calculamos a proporção de crescimento identificado para ambos indicadores G/AC e G/AP, entre os anos de 2006 e 2010, respectivamente em 2,36% e 4,55%, para este período de 5 anos (0,47% e 0,91% por ano), aplicamos estes fatores até o ano de 2020, e obtivemos os resultados de 31,68% e 58,69%, conforme podemos visualizar no gráfico abaixo. Esta evolução, seria a situação menos desejável, por que os custos dos imóveis aumentariam devido a área adicional que precisaria ser construída para as garagens e o trânsito estaria ainda mais caótico, com todas as consequências nefastas para a economia nacional, para a saúde e qualidade de vida da população. Porém este é um cenário plausível, caso nesta década não sejam concretizadas melhorias significativas no transporte público e na ocupação do território, nem sejam construídas ciclovias suficientes e o governo mantenha uma política de incentivos a produção de automóveis. Neste contexto grande parcela da população continuará dependente do automóvel.

Gráfico 4 – Tendência de crescimento das áreas destinadas à garagens nos edifícios de São Paulo

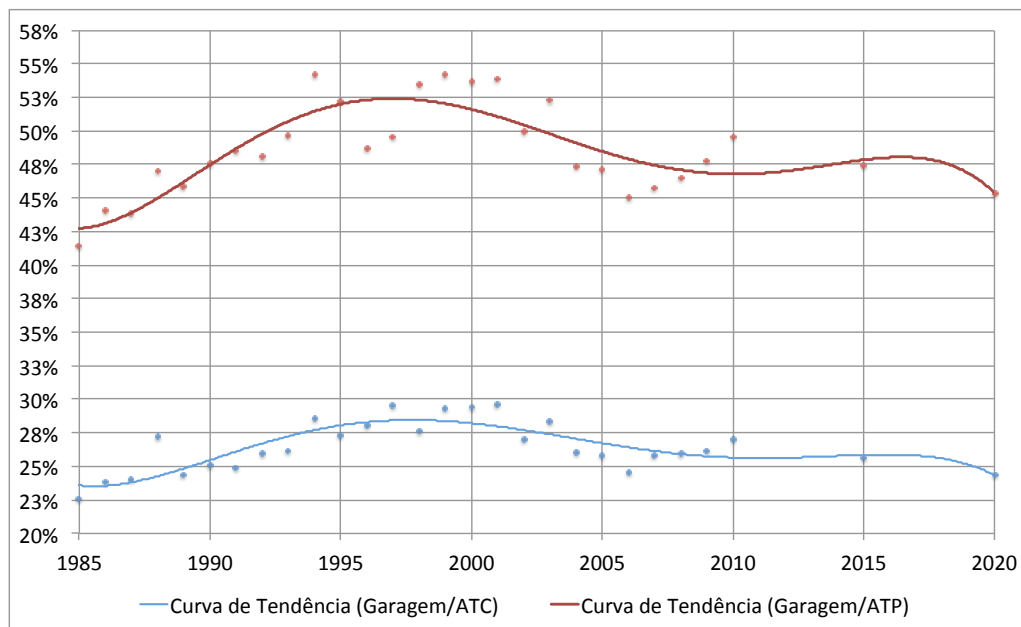


⁹ Curvas de tendência com regressão polinomial com ordem 5, calculadas pelo Microsoft Excel.

5.1.2. Queda moderada dos indicadores, com base na evolução observada entre 2001 e 2010

Calculamos a proporção de queda identificada para ambos indicadores G/AC e G/AP, entre os anos de 2001 e 2010, respectivamente em 2,62% e 4,26%, para este período de 10 anos (0,26% e 0,43% por ano), aplicamos estes fatores até o ano de 2020, e obtivemos os resultados de 23,85% e 40,78%, conforme podemos visualizar no gráfico 5. Talvez esta hipótese intermediária, seja a mais provável, pois haveria uma manutenção da tendência de diminuição das áreas destinadas à garagens nos edifícios, conforme ocorrido a partir de 2002, porém o ritmo desta queda não seria acentuado. Os indicadores em 2020 seriam equivalentes aos verificados em 1988 e 2006.

Gráfico 5 – Tendência de diminuição moderada das áreas destinadas à garagens nos edifícios de São Paulo



5.1.3. Queda acentuada dos indicadores, com base na evolução observada entre 2001 e 2005

Calculamos a proporção de queda identificada para ambos indicadores G/AC e G/AP, entre os anos de 2001 e 2005, respectivamente em 3,79% e 6,73%, para este período de 5 anos (0,76% e 1,35% por ano), aplicamos estes fatores até o ano de 2020, e obtivemos os resultados de 22,95% e 38,03%. Com base numa curva de tendências, podemos visualizar no gráfico 6, que os patamares, no ano 2020, de acordo com estas premissas, estariam próximos dos praticados pela indústria imobiliária no ano de 1985.

Esta possibilidade é a mais desejada, pois evidenciaria um avanço qualitativo na mobilidade do habitante da cidade nos próximos 10 anos, com a consequente melhoria do seu bem estar. Haveríamos ainda, economizado grandes volumes de recursos financeiros e naturais não utilizados para a construção das vagas desnecessárias, bem como os recursos poupados para a ampliação do sistema viário municipal. Para ilustrar esta economia, podemos calcular a diferença, que é 20,66%, entre o indicador G/AP da hipótese 5.1.1 e o resultado obtido no presente cenário. Se aplicarmos este percentual, na área total privativa lançada em 2010, obtemos 600 mil m² de área de garagens que deixariam de ser construídas, em apenas um ano, sem considerar eventuais aumentos na área total lançada em São Paulo nos próximos períodos.

Esta hipótese também pode ser apoiada, nas evoluções dos tamanhos dos automóveis, conforme detalhado no item 5.2 e das áreas privativas dos imóveis em São Paulo, no item 5.3.

Porém, no caso dos automóveis, além do fator tamanho, a questão da diminuição da necessidade de posse de automóveis pelas famílias, pode representar uma maior redução do numerador da equação, em relação a evolução da redução do denominador, reduzindo progressivamente portanto o valor dos indicadores apresentados nos próximos anos, ou décadas.

Esta diminuição proporcional da posse de automóveis por parte da população, pode ser explicada pelos seguintes fatores:

a-) Devido a progressiva deterioração das condições do trânsito na cidade, o poder público será gradativamente mais pressionado por uma parcela cada vez maior e mais influente da população, para prover sistemas de transporte público com qualidade e eficiência, além de infraestrutura exclusiva para bicicletas, que serão utilizadas, não apenas para lazer, mas como principal meio de transporte por parte da população. Havendo estas condições, num médio prazo, muitas famílias poderão optar por não possuir o segundo veículo, por exemplo, já que a posse de um automóvel é um item representativo no orçamento de muitas famílias. Manter um carro, custa em média, R\$ 14 mil por ano no Brasil, segundo Samy Dana, da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

b-) Oferta por parte dos empreendedores imobiliários de uma proporção cada vez maior de imóveis sem vagas para automóveis, conforme dados da EMBRAESP. Só no ano passado, 1.374 unidades verticais sem vaga para automóveis foram lançadas na capital paulista. O número representa 3,7% do total de lançamentos, maior índice dos últimos dez anos.

O número médio de vagas por unidade habitacional, que também inclui imóveis de 2, 3, 4 ou mais dormitórios tem decrescido consistentemente nos últimos 5 anos, conforme apresentado na tabela abaixo.

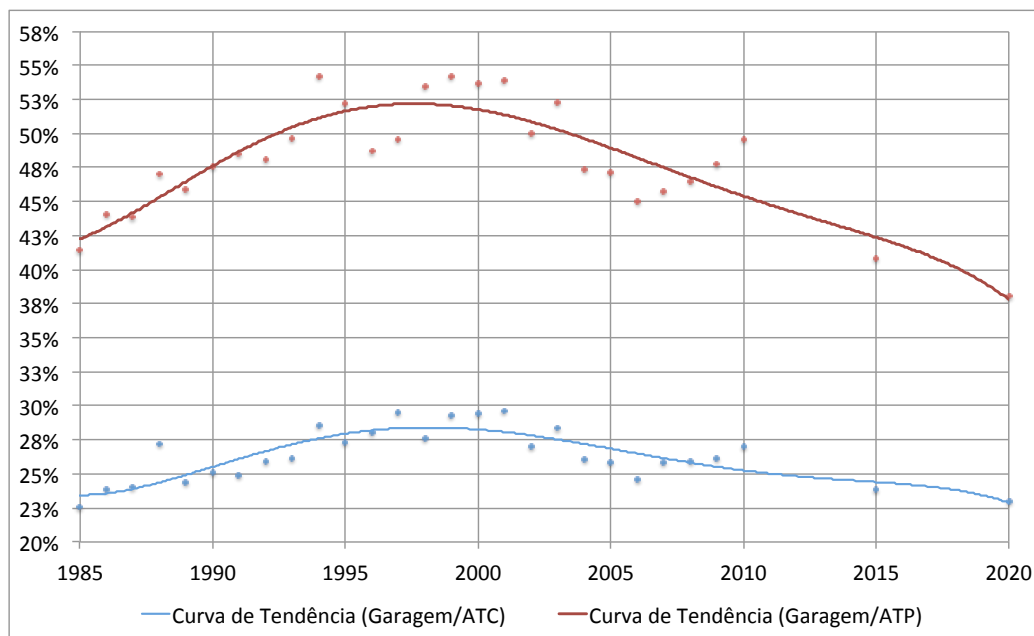
Tabela 2 – Numero médio de vagas de automóveis por unidade habitacional – Fonte EMBRAESP.

Ano	2006	2007	2008	2009	2010
Nº médio de vagas por unidade	1,94	1,83	1,68	1,48	1,39

c-) Percebe-se uma crescente conscientização por parte da sociedade paulistana com relação aos efeitos nocivos causados pelos automóveis, quanto: a-) a poluição, para a saúde humana; b-) as emissões de gases de efeito estufa, para as alterações climáticas, c-) a utilização de combustíveis derivados de petróleo, já que esta é uma fonte não renovável, e tem estoque finito, e d-) a sua impressionante ineficiência energética, relacionada ao montante de energia desperdiçada para o deslocamento de pessoas. Conseqüentemente, devem ser aprovadas nos próximos anos novas regulamentações visando a redução das emissões de gases de efeito estufa e de poluentes, o que restringirá paulatinamente a circulação de veículos automotores na cidade.

d-) Movimentos isolados e em conjunto por parte de diversos atores da sociedade civil e do setor público, no sentido de implantar um planejamento urbano mais racional na capital paulista, que proveja uma ocupação e uso do solo equilibrada, onde o cidadão possa viver, trabalhar e se divertir na mesma região, e com isto, a necessidade de locomoção por grandes distâncias pela cidade será reduzida drasticamente, possibilitando inclusive que muitos deslocamentos diários possam ser realizados à pé pelo morador.

Gráfico 6 – Tendência de diminuição acentuada das áreas destinadas à garagens nos edifícios de São Paulo



5.2 Redução do Tamanho dos Veículos

Uma questão importante que precisa ser levada em consideração quando analisarmos a evolução do indicador, é a tendência de diminuição do tamanho dos automóveis ao longo dos anos. Este fato contribuiria para a redução do índice, pois a área destinada aos automóveis tende a levar em conta o tamanho das vagas ou uma proporção entre veículos pequenos, médios ou grandes, seja por exigência legal, seja por determinação do empreendedor. Portanto, como esta área é numerador na fração, quanto menor o tamanho dos veículos, menor será a área a eles destinada e consequentemente, menor será esta razão.

Para efeito de ilustração, segue a evolução das áreas ocupadas por alguns automóveis ao longo das últimas 5 décadas: Aero Willys (1960)¹⁰ 8,49 m²; GM Opala (1968) 8,04 m²; Ford Corcel 4 portas (1975) 7,26 m²; VW Gol (1980) 6,16 m²; Fiat Uno (1984) 5,64 m²; Daimler Smart (1998) 3,87 m²; Veículo Urbano Pessoal (V.U.P.): MIT Electric City Car (2012) 2,55 m²¹¹

5.3 Evolução das áreas úteis dos apartamentos

As áreas privativas dos apartamentos tem sofrido variações nos últimos anos, conforme mostra a tabela 3, extraída de Fonseca (2004) até 2001 e da EMBRAESP entre 2002 e 2010.

Nela podemos observar, que em linhas gerais, as áreas privativas e totais construídas diminuíram no período entre 1985 e 2001, e mantiveram-se razoavelmente estáveis, ou com pequenas diminuições no período entre 2002 e 2010.

Como os valores referentes as áreas privativas e totais construídas estão no denominador dos indicadores G/AC e G/AP, podemos concluir, que este fato contribuiu para o forte crescimento

¹⁰ Os anos referem-se a data de lançamento de cada veículo

¹¹ 46 City Cars cabem num estacionamento com 14 vagas de tamanho convencional.

11ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil

14, 15 e 16 de Setembro de 2011



Página 15 de 18

dos respectivos valores até 2001 e sua estabilização no período seguinte, entre 2002 e 2010, mostra que a queda dos resultados destes quocientes, deu-se quase que exclusivamente por conta das reduções proporcionais das áreas destinadas à garagens nos edifícios na cidade, ou da destinação do número médio de vagas por unidade produzida.

Tabela 3 – Áreas médias por tipo de apartamento, entre 1985 e 2010

1985-89	1 dorm	2 dorm	3 dorm	4 ou + dorm	Total
Área útil média (m2)	41,16	59,48	100,17	202,39	100,80
Área total média (m2)	83,92	102,84	181,32	380,04	187,03
1990-94	1 dorm	2 dorm	3 dorm	4 ou + dorm	Total
Área útil média (m2)	40,47	57,05	85,42	172,58	88,88
Área total média (m2)	86,18	103,03	161,41	328,41	169,76
1995-2001	1 dorm	2 dorm	3 dorm	4 ou + dorm	Total
Área útil média (m2)	32,71	55,54	79,27	186,20	88,43
Área total média (m2)	72,18	96,27	139,69	351,87	165,00
2002-2005	1 dorm	2 dorm	3 dorm	4 ou + dorm	Total
Área útil média (m2)	41,89	57,89	89,03	182,96	92,94
Área total média (m2)	82,05	102,88	162,50	341,17	172,15
2006-2010	1 dorm	2 dorm	3 dorm	4 ou + dorm	Total
Área útil média (m2)	47,40	53,76	85,13	169,91	89,05
Área total média (m2)	83,22	93,31	154,97	315,10	161,65

6 CONCLUSÕES

Atingimos a proporção máxima entre o espaço destinado a automóveis e as áreas totais construídas e privativas na cidade de São Paulo em 29,59% e 53,84% respectivamente, no ano de 2001 e esta razão deve ser monitorada nos próximos anos, para que empreendedores, e principalmente, o poder público, possam agir, caso os resultados caminhem sobre a linha traçada no cenário indesejável (item 5.1.1). Diversas ações precisam ser tomadas, neste curto horizonte, para que a hipótese mais desejada seja alcançada. Talvez, a mais importante modernização que o

poder legislativo deveria realizar em nosso arcabouço legal, seria transformar os textos que exigem um número mínimo de vagas, em limites máximos, ou ainda melhor, transferir a análise da necessidade de vagas para a iniciativa privada, que tem agilidade e competência para atender as demandas de seus clientes. Outra importante contribuição, seria a atualização do Plano Diretor, para estabelecer um melhor equilíbrio de usos e ocupação do solo, que agregue incentivos fiscais para empresas se estabelecerem em regiões com pouco emprego, como nos extremos das regiões paulistanas. Incentivos para o desenvolvimento de empreendimentos residenciais, em locais com abundância de trabalho e infraestrutura, como o centro da cidade, e por fim, incentivos para a implantação e operação de equipamentos de lazer onde estes são insuficientes nesta cidade.

Este indicador poderá ser futuramente calculado para qualquer cidade, porém, sua construção ganhará maior relevância quanto maior for seu número de habitantes, já que as questões relacionadas a mobilidade urbana, ocupação do solo e produção imobiliária estão diretamente relacionadas a esta característica.

Este indicador é relevante para o planejamento de empreendimentos imobiliários que tenham longos prazos desde a concepção até a conclusão, mas é especialmente importante como instrumento de apoio para a formulação de políticas públicas relacionadas a mobilidade urbana e os modelos de uso e ocupação do território.

Poderiam ainda ser criados novos indicadores e suas evoluções históricas analisadas, como a relação entre as áreas de garagens, com as áreas de vias públicas nas cidades, para visualizarmos as diferenças entre o acréscimo anual de cada uma destas superfícies, ou ainda, a relação entre área de garagens e frota de automóveis, para que pudesse ser verificada a evolução do espaço médio destinado por automóvel nas garagens dos empreendimentos no município, bem como maiores detalhamentos entre o número de vagas por imóveis lançados conforme o número de dormitórios.

Esperamos que os indicadores aqui apresentados, ou outros existentes ou novos a serem criados, com a intenção de analisar as interações entre vias públicas, automóveis, transporte público, transporte não motorizado, garagens, edificações, uso e ocupação do solo, poluição, emissões de gases de efeito estufa, dentre outros aspectos, possam ser instrumentos utilizados pela sociedade para o planejamento e implantação de ações economicamente viáveis, que melhorem a saúde e qualidade de vida dos habitantes das cidades, bem como o meio ambiente onde vivemos.

7 BIBLIOGRAFIA

ALBA, L. 1935-1965: **Trinta anos de edifícios modernos em São Paulo**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2004. 274 p. Dissertação de Mestrado.

BRUUN, E.; VUCHIC, V. **Time-area concept: Development, meaning, and applications**. Washington D.C: Transportation Research Record 1499. Transportation Research Board, 1995. p. 95-104

BURRAGE, R. H.; MOGREN, E. G. **Parking**. Saugatuck: Columbia University Press, 1957, 401 p.

CASTELLO BRANCO, I. **Arquitetura no centro da cidade: edifícios de uso coletivo, São Paulo: 1930-1950**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1989 Dissertação de Mestrado

11ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil

14, 15 e 16 de Setembro de 2011



Página 17 de 18

CAVALCANTI, P.; DELION, L. **São Paulo: A juventude do Centro**. São Paulo: Grifo Projetos Históricos e Editoriais, 2004. 135 p.

CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. **Travel demand and the 3Ds: Density, diversity, and design**. [S.l.]: Transportation Research Part D, Transport and Environment, 1997. v. 2, n. 3, p. 199-219.

CHEN, C.; GONG, H.; PAASWELL, R. **Role of the built environment on mode choice decisions: Additional evidence on the impact of density**. [S.l.]: Transportation, 2008. v. 35, n. 3, p. 285-299.

CRANE, R. **The influence of urban form on travel: An interpretive review**. [S.l.]: Journal of Planning Literature, 2000. v. 15, n. 1, p. 3-23.

COSTA, L. **O alvorecer do automóvel em Piratininga**: breves notas sobre veículos e transportes de São Paulo. São Paulo: Biblos, 1956. 50 p.

COSTA, S. **Relações entre o traçado urbano e os edifícios modernos no centro de São Paulo**. Arquitetura e Cidade (1938-1960) São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2010. 274 p. Dissertação de Mestrado.

FONSECA, A. C. **A produção imobiliária privada e a construção da cidade de São Paulo – 1970-2002** São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, 2004 Tese de Doutorado

GONÇALVES, V. **Automóvel no Brasil; 1893-1966**. São Paulo: Editôra do Automóvel, 1966. 79 p.

HIROYAMA, E. **A dimensão urbana da arquitetura moderna em São Paulo**: habitação coletiva e espaço urbano 1938/1972. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, 2010. 381 p.

HOMEM, M. **Higienópolis: grandeza e decadência de um bairro Paulistano**. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura, Departamento do Patrimônio Histórico, Divisão do Arquivo Histórico, [1980?]. 231 p.

LARK Jr., W. - **City-Car : optimizing vehicle and urban efficiencies through a shared adaptive platform**. Boston: Massachusetts Institute of Technology, 2003. 91 p.

MANVILLE, M.; SHOUP, D. **Parking, people, and cities**. Journal of Urban Planning and Development, [S.l.], 2005. v. 131, n. 4, p. 233-245.

NÆSS, P. **Residential location affects travel behavior - But how and why? The case of Copenhagen metropolitan area**. Progress in Planning, [S.l.], 2005. v. 63, n. 2, p. 167-257.

OLIVA, J. **O automóvel particular como elemento constitutivo e constituidor da cidade de São Paulo**: o espaço geográfico como componente social. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2004. 356 p.

PINHEIRO, M. **Arquitetura residencial verticalizada em São Paulo nas décadas de 1930 e 1940**. Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material, [S.l.], 2008. v. 16, p. 109-149.

RIBEIRO, A. **Edifícios modernos e o centro histórico de São Paulo**: dificuldades de textura e forma. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2010. 302 p. Tese de Doutorado

11ª Conferência Internacional da LARES

Centro Brasileiro Britânico, São Paulo - Brasil
14, 15 e 16 de Setembro de 2011



Página 18 de 18

- RICKER, E. **Traffic Design of Parking Garages**. Saugatuck: Columbia University Press, 1957, 169 p.
- RODIER, C. J.; SHAHEEN, S. A. **Transit-based smart parking**: An evaluation of the San Francisco Bay area field test. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, [S.l.], 2010. v. 18, n. 2, p. 225-233.
- ROLNIK, R. **A cidade e a lei: legislação. Política urbana e territórios na cidade de São Paulo** – São Paulo: Studio Nobel: FAPESP, 1997, 160 p.
- SANTOS, L. **Arquitetura Paulista em torno de 1930-1940**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1985. 130 p. Dissertação de Mestrado
- SEGAWA, H. **Preludio da Metrôpole: arquitetura e urbanismo em São Paulo na passagem do século XIX ao XX**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2004. 184 p.
- SHOUP, D. C. **The trouble with minimum parking requirements**. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, [S.l.], 1999. v. 33, n. 7-8, p. 549-574
- SOMEKH, N. **A cidade Vertical e o Urbanismo Modernizador**: São Paulo 1920-1939. São Paulo: Studio Nobel, 1997. 23 p.
- SOUZA, M. **Identidade da metrópole: a verticalização em São Paulo**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1989. 416 p. Tese (Livre Docência)
- STRAMBI, O.; HUBERT, J.-P.; BUSSIÈRE, Y.; VAN DE BILT, K.-A. **Automobile patterns of diffusion in four urban areas**: Comparison of developed and developing countries. [S.l.: s.n.], 2000.
- STRAMBI, O.; VAN DE BILT, K.-A. **Untangling factors behind temporal evolution of mobility Case of São Paulo, Brazil**. [S.l.: s.n.], 2002.
- STUBBS, M. **Car parking and residential development**: Sustainability, design and planning policy, and public perceptions of parking provision. *Journal of Urban Design*, [S.l.], 2002. v. 7, n. 2, p. 213-237.
- VASCONCELLOS, E. A. **Circular é preciso, viver não é preciso**. A História do trânsito na cidade de São Paulo. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999. 326 p.
- WIGAN, M. R.; BROUGHTON, J. **Descriptive models of parking to complement transport planning studies**. *Transportation Research Part A: General*, [S.l.], 1980. v. 14, n. 3, p. 159-171.
- WILLSON, R. **Suburban parking requirements: a tacit policy for automobile use and sprawl**. *Journal - American Planning Association*, [S.l.], 1995. v. 61, n. 1, p. 29-42.
- XAVIER, D. **Arquitetura metropolitana**. [S.l.]: Annablume, 2007. ISBN 9788574197401.