



# **UM ESTUDO SOBRE A DELIMITAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS IMPACTOS VIÁRIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE GRANDE PORTE**

**Ricardo Santos Guimarães**

**Ilce Marília Dantas Pinto de Freitas**

**Angélica Manina de Moraes Cunha Neta**

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-87893-17-8



9 788587 893178



# **UM ESTUDO SOBRE A DELIMITAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DOS IMPACTOS VIÁRIOS DECORRENTES DA IMPLANTAÇÃO DE EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DE GRANDE PORTE**

**Ricardo Santos Guimarães**

**Ilce Marília Dantas Pinto**

**Angélica Manina de Moraes Cunha Neta**

Departamento de Engenharia de Transporte e Geodésia  
Universidade Federal da Bahia

## **RESUMO**

O objetivo desse estudo é compreender os parâmetros que caracterizam os Polos Geradores de Viagens (PGV) e iniciar uma discussão sobre as metodologias destinadas à delimitação da área e o horizonte temporal dos impactos gerados por esses empreendimentos. A metodologia utilizada neste trabalho tomou por base o levantamento do estado da arte sobre o tema PGV, particularmente os PGV de Uso Residencial. Utilizando a técnica de análise comparativa de casos foram levantadas informações sobre dois conjuntos de edifícios residenciais de grande porte, localizados na cidade de Salvador, Bahia. Os resultados dessa análise, pela sua natureza exploratória, mostraram que é necessário adequar e criar parâmetros para a caracterização e classificação que melhor se ajustem às realidades locais específicas de cada PGV para que se possa determinar a repercussão espacial e o horizonte temporal dos potenciais impactos gerados por estes empreendimentos, mostrando a importância de se dar continuidade às discussões sobre o tema aqui estudado.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is understand the parameters that characterize the Trips Generators and to initiate a discussion about the methodologies to determine for the demarcation of the area and the temporal horizon of the impacts generated by these developments. The methodology used in this study was based on a survey of the state of the art on the theme Trips Generators, particularly those developments of residential use. Using the technique of comparative analysis of cases was raised about two sets of large residential buildings, located in the city of Salvador, Bahia. The results of this analysis, for its exploratory nature, showed that it is necessary to adapt and create parameters for the characterization and classification that best fit local realities specific to each developments to determine the spatial and temporal horizon repercussion of potential impacts generated by these developments, showing the importance of continuing to discussions on the topic studied here.

## **1. INTRODUÇÃO**

O alto incentivo por parte do governo em pacotes de concessões que reduzem os impostos dos materiais da construção civil, e a relativa facilidade para o financiamento, com longos prazos e juros reduzidos para aquisição da casa própria, gerou um “boom” imobiliário, atraindo investimentos de grandes construtoras no setor da construção civil, que está ajudando a resolver o problema de demanda habitacional do país (Yoshimine, 2012). Por outro lado, o crescimento da produção da indústria automobilística brasileira que bate recordes de vendas, associado ao problema crônico de crescimento desordenado das cidades agrava a situação da mobilidade urbana.

No Brasil, o aumento vertiginoso da frota de automóveis particulares circulando no sistema viário ocorreu, em parte, devido à falta de prioridade na melhoria da qualidade do serviço de transporte público e da necessidade da população se deslocar mais rápido em distâncias maiores. Dessa forma verifica-se atualmente, uma migração expressiva do transporte coletivo para o transporte individual, pois este tem maior autonomia na locomoção. Com isso, as cidades passaram a sofrer uma degradação na sua mobilidade com os longos congestionamentos, excesso de ruídos, poluição atmosférica, stress, maiores tempos de deslocamento, aumento do consumo de combustível, tornando o deslocamento mais custoso,

acarretando na diminuição da qualidade de vida dos cidadãos (DENATRAN, 2001). A mobilidade urbana, portanto, é um tema fundamental para a busca de uma melhor qualidade de vida daqueles que residem no espaço urbano.

Em função da diminuição da mobilidade urbana nas grandes cidades, e o potencial impacto no sistema viário associado ao elevado acréscimo de viagens produzidas pela implantação de Polo Geradores de Viagens (PGV) justifica a necessidade de obter um conhecimento maior sobre esses tipos de empreendimentos, através de estudos teóricos e exploratórios para melhor compreensão e redução dos seus impactos.

Segundo a definição da Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens (REDE PGV, 2014), os PGV são “locais ou empreendimentos de distintas naturezas que tem em comum o desenvolvimento de atividades em porte e escala capazes de exercer grande atratividade sobre a população, produzir um contingente significativo de viagens, necessitar de grandes espaços para estacionamento, carga, descarga de bens, e embarque e desembarque de pessoas promovendo, conseqüentemente, potenciais impactos nos sistemas viários e de transportes”. Apesar de serem capazes de gerar impactos positivos, como o desenvolvimento e valorização de uma região, eles permanecem tradicionalmente associados a reflexos negativos sobre a estrutura viária, os sistemas de transporte e a mobilidade urbana. Os shoppings centers, hipermercados, hospitais, universidades, conjuntos residenciais, estádios, terminais de carga, estações de transportes públicos são considerados tipos de PGV.

O processo de classificação de PGV quanto ao seu potencial impacto é de suma importância para auxiliar técnicos e especialistas da área de planejamento urbano, de transporte e tráfego na realização dos estudos de impactos viários e de transportes, fornecendo subsídios a esses profissionais para se determinar a repercussão espacial e o horizonte temporal dos impactos, bem como para a escolha da técnica de análise mais adequada.

Este trabalho teve como objetivo compreender os parâmetros que caracterizam os Polos Geradores de Viagens (PGV), especificamente os de Uso Residencial e iniciar uma discussão sobre as metodologias destinadas à delimitação espacial e temporal dos impactos viários decorrentes da implantação desses empreendimentos.

## **2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

Nessa seção será apresentada uma breve discussão sobre o estado da arte sobre Polos Geradores de Viagens de Uso Residencial destacando os estudos que se concentram no processo de classificação de PGV quanto à repercussão espacial e o horizonte temporal dos seus impactos potenciais.

### **2.1. Conceitos de Polos Geradores de Viagens**

Empreendimentos de médio e grande porte têm potencialidade de modificar o espaço em seu entorno de forma tão significativa a ponto de alterar o desenvolvimento econômico e social da região em que está inserindo. Inicialmente a literatura tratava estes empreendimentos como Polos Geradores Tráfego (PGT), no entanto este conceito evoluiu, por considerar que além do tráfego eles modificam o uso e ocupação do solo, a dinâmica de circulação e atraem e geram viagens.

Assim, são caracterizados na literatura atual como um Pólo Gerador de Viagens - PGV. São apresentadas, na literatura, várias definições para esses tipos de empreendimentos, dentre elas:

Polos Geradores de Tráfego (PGT) são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região, ou agravando as condições de segurança de veículos e pedestres. (CET/ SP, 1983, p.11).

Polos Geradores de Viagens (PGV) como são usualmente denominados, se referem a locais ou instalações de distintas naturezas que tem em comum o desenvolvimento de atividades em um porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens (Portugal e Goldner, 2003, p.14).

Conclui-se, portanto, que os PGV, são empreendimentos que, pelas atividades desenvolvidas e/ou pelo seu porte, produzem um grande número de viagens (motorizadas e não motorizadas), estas por sua vez impactam significativamente a mobilidade e o meio ambiente, notadamente em sua área de influência e por um horizonte temporal de médio ou longo prazo.

## **2.2. Classificação dos PGV quanto ao Tipo**

O *Institute of Transportation Engineers* (ITE), pioneiro nos estudos sobre PGV é a maior referência internacional sobre o tema. Em 1997, o ITE já havia estudado, nos Estados Unidos e Canadá, 136 tipos de uso do solo, que vão desde estabelecimentos de ensino, indústrias e comércio até residências (Grieco, 2010). O ITE (2008) classificou os tipos de uso do solo em 162 tipos, organizados em dez grandes categorias. Entre elas estão os empreendimentos industrial, hotéis/motéis, recreacional, escritórios, residencial, etc.

O artigo 18 da Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo - LUOS da cidade de Salvador-Bahia, caso de estudo a ser apresentado nesse trabalho, estabelece as seguintes categorias para a identificação de Usos do Solo: I – Residencial; II – Comércio Atacadista; III – Comércio Varejista; IV – Serviços; V – Institucional; VI – Especial; VII – Misto; VIII – Industrial. (SALVADOR, 2012),

## **2.3. Caracterização do empreendimento como PGV**

Pelo seu grande potencial de impacto, os PGV, tem sua execução e funcionamento condicionados ao processo de licenciamento nas prefeituras. A Lei municipal nº 8.167/2012, que regulamenta o uso e ocupação do solo na cidade de Salvador, reitera no Artigo 36 que: “os empreendimentos e as atividades urbanas, pela sua capacidade de atração de tráfego, e, dependendo de sua abrangência, por suas interferências no tráfego do entorno, podem exigir um estudo prévio, elaborado por profissionais habilitados, do qual dependerão para obter as respectivas licenças, ou autorizações do Poder Público Municipal para a construção, ampliação ou funcionamento na área urbana” (SALVADOR, 2012). Dessa forma se faz necessário a caracterização dos empreendimentos como PGV, considerando a necessidade de prever e recomendar a elaboração estudos de impacto que possam torná-lo viável.

Para se estabelecer quais empreendimentos serão considerados, polo gerador de viagens residenciais faz-se necessário definir alguns critérios de caracterização tais como: o número de unidades habitacionais, vagas de garagens, área construída e volume de viagens geradas pelo empreendimento. Cunha (2009), afirma que existem empreendimentos que são classificados como PGV de acordo apenas com o seu tipo, independente do porte, entre eles:

autódromos, hipódromos, estádios esportivos, terminais rodoviários, ferroviários, aeroviários. A classificação dos polos gerados de viagens, em cada cidade, mesmo utilizando o mesmo critério, tipo e porte, são distintas: se um determinado empreendimento em uma cidade de maior porte fosse transferido para uma cidade de menor porte poderia gerar impactos maiores, pois a estrutura desta cidade poderia não comportar a implantação de um empreendimento dimensionado para outra de maiores dimensões.

O Quadro 1 apresenta os principais parâmetros utilizados para classificação de PGVs residenciais em diversas cidades, brasileiras e internacionais, levando em consideração os empreendimentos de Uso Residencial em função do tipo e do porte. Como podem ser observados, os parâmetros apresentados, nesse quadro, possuem uma natureza quantitativa, ou seja, a classificação do PGV (no caso de uso residencial) ocorre em função do *porte quantitativo* (quantidade de unidades residenciais ou de vagas de estacionamentos). Vale ressaltar ainda, que na cidade de Salvador a legislação existente não prevê o uso desses parâmetros, por isso eles serão adotados para avaliarmos os empreendimentos em estudo.

**Quadro 1:** Parâmetros quantitativos para Classificação de PGVs - Uso Residencial

CIDADES	USO	ATIVIDADE	UNIDADE	QUANTIDADE
Rio de Janeiro	Residencial	Multifamiliar/ Vertical	Habitacional	> 200 unidades
Belo Horizonte	Residencial	Qualquer	Habitacional	> 150 unidades
Juiz de Fora	Residencial	Multifamiliar/ Vertical	Habitacional	> 100 unidades
São Paulo	Residencial	Qualquer	Habitacional	> 499 Vagas
Santiago (Chile)	Residencial	Qualquer	Vagas	> 249 Vagas
Lisboa (Portugal)	Residencial	Qualquer	Área Construída	> 20.000 m <sup>2</sup>

Fonte: Cunha (2009) e Portugal (2012): elaborado pelo autor

Gonçalves (2012) observou que os critérios utilizados na caracterização dos PGV nos Estados Unidos, além de considerar o parâmetro quantitativo referente à quantidade de unidades residenciais, contemplam também o número de viagens geradas pelo empreendimento no horário de pico. O *Institute of Transportation Engineers* (ITE), por exemplo, estabelece que é necessário gerar um número de viagens no horário de pico igual ou superior a 100 para justificar a realização do estudo de impactos mesmo que esse empreendimento possua um porte significativo (> 190 unidades residenciais). (ITE, 2010). No Quadro 2 estão apresentados os principais parâmetros de Classificação de PGV pelo ITE em alguns estados americanos, levando em consideração os empreendimentos de Uso Residencial, em função do tipo, *porte quantitativo* (quantidade de unidades residenciais e viagens no horário de pico).

**Quadro 2 - Parâmetros quantitativos para Classificação de PGVs - Uso Residencial**

<b>&gt; 100 VIAGENS NO HORÁRIO DE PICO</b>				
	<b>USO</b>	<b>ATIVIDADE</b>	<b>UNIDADE</b>	<b>QUANTIDADE</b>
Texas	Residencial	Multifamiliar	Habitacional	> 220 Unidades
Arizona	Residencial	Multifamiliar/ Condomínio	Habitacional	> 175 Unidades
Califórnia	Residencial	Multifamiliar	Habitacional	> 100 Unidades
ITE	Residencial	Multifamiliar/ Condomínio	Habitacional	> 190 Unidades

Fonte: Portugal (2012)

#### 2.4. Classificação dos PGV quanto ao seu impacto potencial

O porte de um empreendimento é determinado pela dimensão do empreendimento (quantidade de unidades ou vagas) e nas viagens geradas no horário de pico (Portugal, 2012). Espera-se que quanto maior o porte do empreendimento, maior o seu impacto potencial. Dessa forma, a fim de prever e facilitar a especificação dos elementos necessários para mitigar esses efeitos, algumas cidades e institutos classificam o impacto potencial do PGV em pequeno, médio e grande porte, ou seja, *porte qualitativo*. No entanto, observa-se que esse tipo de classificação não é adotado na maioria das cidades brasileiras e entre elas a cidade de Salvador. No caso brasileiro, vale ressaltar a experiência da cidade de Curitiba apresentada pelo DENATRAN (2001), que classifica o porte dos empreendimentos, de uso comercial, de serviços e industrial, em pequeno, médio e grande porte em função da área de construção. Esta classificação é apresentada no Quadro 3. Já o *Institute of Transportation Engineers* (ITE, 2010), o *Missouri City Design Manual* (MCDM, 2004) e o *Maricopa Country Department of Transportation* (MCDOT, 2008), desenvolveram uma classificação do porte (pequeno, médio e grande) para qualquer tipo de PGV de acordo com as viagens geradas no horário de pico. O Quadro 04 mostra os parâmetros adotados por essas instituições.

**Quadro 3: Classificação qualitativa de PGVs quanto ao porte – Curitiba**

<b>ÁREA DE CONSTRUÇÃO</b>			
<b>Cidade</b>	<b>PEQUENO PORTE</b>	<b>MÉDIO PORTE</b>	<b>GRANDE PORTE</b>
Curitiba	Até 100 m <sup>2</sup>	Entre 100 m <sup>2</sup> e 400 m <sup>2</sup>	Acima de 400 m <sup>2</sup>

Fonte: DENATRAN (2001)

**Quadro 4: Classificações qualitativa de PGVs quanto ao porte**  
MCDM (2004), MCDOT (2008), ITE (2010)

<b>INSTITUTOS</b>	<b>Nº DE VIAGENS NO HORÁRIO DE PICO</b>		
	<b>PEQUENO PORTE</b>	<b>MÉDIO PORTE</b>	<b>GRANDE PORTE</b>
ITE	Até 499	De 500 a 1000	Acima de 1000
MCDM (2004)	Até 100	De 101 a 250	Acima de 250
MCDOT (2008)	De 100 a 499	De 500 a 999	De 1000 a 1499

Fonte: Gonçalves (2012): elaborado pelo autor

## 2.5. Impactos

Os empreendimentos de grande porte, desde a fase de execução até a sua operação produzem impactos em seu entorno de diferentes magnitudes, de acordo com sua tipologia, porte e características do meio ambiente nos quais estão inseridos, alterando o desenvolvimento e podendo interferir diretamente na qualidade de vida da população de seu entorno. Sendo assim, Perroux (1970) define impacto como sendo as alterações nos espaços funcionais, incluindo-se os espaços econômicos, sociais, culturais, institucionais.

Geralmente, apenas os impactos negativos sobre o tráfego e circulação, são abordados nos estudos de impacto solicitado pelas prefeituras brasileiras. Entretanto, Kneib (2004), salienta que os sistemas de transportes conferem impactos positivos aos usuários e ao ambiente urbano, como acessibilidade, mobilidade, valorização, dentre outros, favorecendo o desenvolvimento de determinadas áreas. Os impactos negativos são percebidos de forma mais rápida e direta, inclusive durante o período de obras do empreendimento, por isso, torna-se fundamental a realização de estudos de impactos que possam indicar a magnitude e intensidade desses impactos, para que medidas mitigadoras adequadas possam ser tomadas por parte das autoridades (Gonçalves, 2012). Os impactos gerados pelos empreendimentos têm um horizonte temporal que varia entre curto, médio e longo prazo (Portugal, 2012)

### 2.5.1 Tipos de Impactos

Portugal (2012) classificou os impactos conforme a literatura e outros com abordagens mais recentes. Nesse estudo foi abordado cada tipo de impacto seguindo uma estrutura que dividiu os impactos em dois grandes grupos: impactos diretos e impactos indiretos ou derivados, relacionados ao horizonte temporal dos seus efeitos.

#### 2.5.1.1. Impactos diretos

Os impactos diretos estão relacionados aos impactos imediatos, ou curto prazo, segundo Portugal (2012). Entende-se curto prazo, efeitos no primeiro ano do empreendimento, a partir da fase de execução do empreendimento, principalmente no sistema viário e na circulação de pessoas e automóveis, dessa forma os impactos diretos transmitem a “primeira impressão” que o empreendimento traz para a vizinhança e seus futuros moradores, sendo necessários estudos prévios que minimizem os impactos no sistema de transporte em geral.

Os impactos no tráfego e na circulação são gerados pela movimentação de caminhão e caçambas de carga e descarga de materiais, na fase de execução do empreendimento, e posteriormente, no acesso de funcionário e dos futuros moradores do empreendimento, trazem principalmente conflitos entre o tráfego de passagem e o que se destina ao empreendimento, causando acréscimo de acidentes e congestionamentos. Devido a sua percepção imediata, Portugal (2012), afirma que os impactos de tráfego e circulação são pioneiramente abordados nos estudos dos PGV, e presente no Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) e também no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Esses impactos são os primeiros a serem visualizados e algumas vezes, ainda, são os únicos a serem destacados em manuais e roteiros das prefeituras brasileiras.

#### 2.5.1.2 Impactos Derivados

Segundo Portugal (2012) os impactos derivados estão relacionados aos horizontes temporais de médio (3 a 5 anos) e longo prazo (10 anos) para que seus efeitos alterem o ambiente urbano e o fator socioeconômico da região de forma significativa. Esses impactos são

geralmente, decorrentes da fase de implantação e operação do empreendimento. Os impactos socioeconômicos se referem aos efeitos que o empreendimento vai gerar no mercado imobiliário da região, podendo valorizar ou desvalorizar o solo, aumentar a oferta de serviços e emprego, aumentar a densidade demográfica, a realocação de pessoas, e os custos de viagens.

### 3. CASOS EM ESTUDO

Este artigo foi desenvolvido com o intuito de compreender a repercussão espacial e o horizonte temporal dos potenciais impactos viários decorrentes da implantação de Edifícios Residenciais de Grande Porte. Para tanto, adotou-se a técnica de análise comparativa de casos onde foram levantadas informações sobre dois empreendimentos localizados na cidade de Salvador, Bahia, Brasil,

#### 3.1. Caracterização dos Empreendimentos

##### 3.1.1 *Le Parc Residential Resort*

O empreendimento *Le Parc Residential Resort*, da construtora Cyrela Brazil Realty, está localizado na área de maior expansão imobiliária da cidade. O empreendimento está inserido em uma área de aproximadamente 100.000 m<sup>2</sup>, é considerado de alto padrão. O acesso imediato a ele se dá por uma via marginal da Avenida Luiz Viana Filho, (também conhecida como Avenida Paralela), uma das mais importantes vias de trânsito rápido da cidade, que conecta o atual centro comercial da cidade ao aeroporto, aos municípios do litoral norte da Bahia e ao Pólo Industrial de Camaçari. A sua construção teve início em agosto de 2008 e final em maio de 2012.

Os edifícios que compõem o empreendimento *Le Parc* foram projetados em 5 tipologias, com áreas variando entre 112 m<sup>2</sup> e 243 m<sup>2</sup> de área privativa, totalizando 18 prédios, que oferecem 4 apartamentos por andar, correspondendo a um total de 1.148 unidades residenciais. Para atender a demanda de automóveis dos moradores foi disponibilizada mais de 3.000 vagas de estacionamento para os residentes, além de 165 vagas descobertas para os visitantes. O Quadro 05 informa os dados característicos do empreendimento em estudo.

**Quadro 5 – Características do empreendimento Le Parc**

<i>LE PARC</i>						
Tipologia	Pavimentos	Apartamentos/ Pavimentos	Total Apart.	Quartos	Vagas Garagem/Apart.	Total Garagem/Apart.
112,91 m <sup>2</sup> (5)	15	4	300	3	2	600
142,69 m <sup>2</sup> (5)	16	4	320	4	2 e 3	640/960
166,18 m <sup>2</sup> (3)	16	4	192	4	3	576
195,60 m <sup>2</sup> (3)	16	4	192	4	3 e 4	576/768
243,45 m <sup>2</sup> (2)	18	4	144	4	4	576
			<b>1148</b>			<b>2968/3480 + 165 Visitantes</b>

Fonte: Cyrela Brazil Realty (2013): elaborado pelo autor

### 3.1.2 Pituba Ville

O empreendimento *Pituba Ville*, da construtora AMPV está localizado numa das principais vias arteriais da cidade de Salvador – a avenida Paulo VI. O empreendimento está situado num terreno com área de 80.000 m<sup>2</sup>, também considerado de alto padrão construtivo.

Os edifícios que compõem o empreendimento *Pituba Ville* foram projetados em 36 tipologias com áreas variando entre 65 m<sup>2</sup> até 280 m<sup>2</sup> de área privativa, totalizando 36 prédios, correspondendo a 1.464 unidades residenciais. Para atender a demanda de automóveis dos moradores foram disponibilizadas aproximadamente 4.100 vagas de estacionamento para residentes, além de 125 vagas descobertas para os visitantes.

## 3.2. Caracterização dos empreendimentos em estudo como PGV de uso residencial em função do tipo e impacto potencial

### 3.2.1 Caracterização dos PGV quanto ao tipo

O Plano Direitos de Desenvolvimento Urbano de Salvador - PDDU - Lei nº 7.400/2007 - regulamenta os instrumentos básicos da sua política urbana. Direcionado pelo PDDU de Salvador criou-se a Lei municipal de ordenamento do uso e ocupação do solo (LOUOS) do município de Salvador (Lei nº 8.167/2011). Conforme essa Lei, os empreendimentos em análise nesse artigo encontram-se inseridos em uma Zona Predominantemente Residencial (ZPR-8), considerada uma das áreas mais valorizadas da cidade.

O ITE (2008) apresenta dois tipos de caracterização para empreendimentos residenciais: (1) para tipo horizontal (caracterizado principalmente, por casas), e (2) para o tipo vertical (caracterizado por apartamentos). Dessa forma, uma zona predominantemente residencial, pode comportar estes dois tipos de residências. Para efeito deste estudo, os empreendimentos foram caracterizados pela tipologia residencial vertical, multifamiliar, referente ao código 222 apresentado pelo ITE, denominado *High-Rise Apartment*, que são unidades residenciais localizadas em edifícios com mais de 10 pavimentos, contendo um ou mais elevadores. Tanto os edifícios que compõem os empreendimentos *Le Parc* quanto o *Pituba Ville* se enquadram nestas características.

### 3.2.2 Caracterização dos empreendimentos como PGV e seu impacto potencial

A política urbana de Salvador não dispõe de parâmetros (qualitativos e quantitativos) que auxiliem a classificar um empreendimento de uso residencial como PGV. Dessa forma, pela escassez de critérios na cidade de Salvador, a classificação dos empreendimentos em estudo como PGVs, será realizada, com base no levantamento das exigências das cidades que possuem parâmetros de classificação, exposto no referencial teórico, em comparação as características do *Le Parc* e do *Pituba Ville*.

Para quantificar as viagens na hora de pico foram realizadas pesquisas de contagem volumétrica classificada de veículos nos 2 empreendimentos estudados. Estas pesquisas foram realizadas nos horários de pico:

No empreendimento *Le Parc* o pico ocorreu no horário das 17h15min a 18h15min e seu volume total foi de 282 automóveis. Vale ressaltar que na ocasião da pesquisa (28 de maio de 2013) esse empreendimento apresentava somente 45% da sua ocupação (equivalente a 517 unidades habitacionais). Fazendo uma projeção para o empreendimento com sua ocupação

total, considerando a mesma taxa de geração de viagens encontrada na pesquisa, foi estimado um total de 627 viagens na hora pico. Já no empreendimento Pituba Ville o horário de pico ocorreu no período da manhã (7h a 8h), totalizando 692 automóveis.

Observando-se as informações referentes ao número de unidades habitacionais e viagens no horário pico contidas no Quadro 6 pode-se constatar que os empreendimentos em estudo atende a todos os parâmetros exigidos pela legislação adotados nas cidades pesquisadas (em termos de porte e número de viagens). Dessa forma, pode-se afirmar que esses empreendimentos podem ser caracterizados como Polos Geradores de Viagens. Vale ainda, ressaltar que as características do *Le Parc* e do *Pituba Ville* são bastante superiores aos parâmetros especificados pelas cidades e instituições pesquisadas.

**Quadro 6:** Exigências legais das cidades pesquisadas x Características dos empreendimentos em estudo

Cidades	Uso	Atividade	Unidade	Quantidade	Le Parc	Pituba Ville
Rio de Janeiro (Brasil)	Residencial	Multifamiliar Vertical	Habitacional	> 200 unidades	<b>1148 unidades</b>	<b>1464 unidades</b>
Belo Horizonte (Brasil)	Residencial	Qualquer	Habitacional	> 150 unidades		
Juiz de Fora (Brasil)	Residencial	Multifamiliar Vertical	Habitacional	> 100 unidades		
São Paulo (Brasil)	Residencial	Qualquer	Vagas	> 449 vagas	<b>3133 vagas</b>	<b>4100 vagas</b>
Santiago (Chile)	Residencial	Qualquer	Vagas	> 249 vagas		
Lisboa (Portugal)	Residencial	Qualquer	Área Construída	> 20.000 m <sup>2</sup>	<b>&gt; 100.000 m<sup>2</sup></b>	<b>80.000 m<sup>2</sup></b>
<b>&gt; 100 VIAGENS NO HORÁRIO DE PICO</b>					<b>627 Vhp*</b>	<b>692 Vhp</b>
Texas (USA)	Residencial	Multifamiliar	Habitacional	> 200 unidades	<b>1148 unidades</b>	<b>1464 unidades</b>
Arizona (USA)	Residencial	Multifamiliar/ Condomínio	Habitacional	> 175 unidades		
Califórnia (USA)	Residencial	Multifamiliar	Habitacional	> 100 unidades		
JITE (USA)	Residencial	Multifamiliar/ Condomínio	Habitacional	> 190 unidades		

Fonte: Cunha (2009), Portugal (2012), Cyrela Brazil Realty e AMPV (2013): elaborado pelo autor.

\* Viagens no horário de pico estimadas para 100% de ocupação do Le Parc ( 1148 unidades habitacionais).

As características (número de unidades habitacionais e número de viagens no horário de pico) dos empreendimentos estudados quando comparadas aos parâmetros apresentados no Quadro 4, o qual classifica um empreendimento em função do número de viagens geradas na hora do pico mostra que apenas o trabalho do MCDM(2004) enquadraria os empreendimento *Le Parc* e do *Pituba Ville* como PGV de grande porte o que vem ao encontro do trabalho de Amorim (2009) que considerou o Le Parc como um dos maiores condomínios residenciais em construção no país.

O fato do *Le Parc* e do *Pituba Ville* serem classificados como empreendimentos de médio porte pelo ITE (2010) e MCDOT (2008) ratifica a proposta sugerida por esse artigo em iniciar uma discussão sobre as metodologias destinadas à delimitação da área e o horizonte temporal dos impactos gerados por esses empreendimentos e a importância de se estudar de forma mais detalhada os fatores de ajustamento para as características locais já que os parâmetros de

classificação dessas metodologias são resultantes de padrões americanos, os quais podem apresentar diferenças significativas em relação aos padrões de geração de viagens da realidade brasileira.

### **3.3 Delimitação da repercussão espacial e temporal dos impactos dos empreendimentos**

Gonçalves (2012) desenvolveu uma planilha eletrônica baseada na metodologia do ITE (2010) onde foi possível obter recomendações para delimitar a repercussão espacial e o horizonte temporal dos impactos dos empreendimentos estudados (*Le Parc e Pituba Ville*). Seguindo essa metodologia para a tipologia do empreendimento em estudo (*High-Rise Apartment*), a opção de unidade de medida utilizada foi exclusivamente unidade habitacional. No trabalho aqui apresentado foi inserido na planilha o porte do empreendimento (1148 unidades habitacionais para o *Le Parc* e 1464 para o *Pituba Ville*), obtendo assim, as indicações para a repercussão espacial e temporal dos impactos dos empreendimentos.

Para delimitar a repercussão espacial, Gonçalves (2012) adotou em sua pesquisa uma subdivisão da área crítica e da área de influência:

- (i) Área crítica – que foi subdividida numa primeira área onde estão situadas as interseções estratégicas e numa segunda área que envolve todas as interseções da malha viária da área delimitada como crítica;
- (ii) Área de influência – que foi subdividida numa primeira área que visa investigar além da área crítica as principais vias de acesso a ela, e numa segunda área onde a análise se dedica a investigação do restante da rede viária.

Constatou-se que após inserir os dados referentes ao número de unidades habitacionais na planilha desenvolvida por Gonçalves (2012), os empreendimentos em estudo foram caracterizados com um potencial de impacto baixo tanto ao que se refere à repercussão espacial quanto ao horizonte temporal dos impactos. Dessa forma, tomando como base o trabalho citado, foi recomendada uma análise na área crítica (apenas nas interseções estratégicas). Segundo Gonçalves (2012) esta área está compreendida no entorno imediato do empreendimento, suas entradas, saídas e principais interseções estariam localizadas a uma distância de 200 a 400m.

Ainda considerando a metodologia proposta por Gonçalves (2012) existem três categorias para delimitar o horizonte temporal: curto, médio e longo prazo. Novamente foi utilizada a planilha eletrônica desenvolvida por este autor. Dessa vez foram inseridas informações dos empreendimentos em estudo (*Le Parc e Pituba Ville*) sobre o número de viagens geradas na hora de pico. Como resultado foi sugerida uma análise de curto prazo (da data de inauguração até um ano após a implantação).

O *Le Parc* e o *Pituba Ville* são empreendimentos com grande poder de transformação no uso do solo da área onde estão inseridos que vão muito além de impactos de circulação e de transporte. Em função de sua natureza, porte e localização eles estão modificando o mercado imobiliário na sua área de influência que vão muito além das interseções adjacentes e cujo horizonte temporal com certeza será de longo prazo.

#### **4. CONCLUSÕES**

O presente estudo foi desenvolvido com o propósito compreender os parâmetros que caracterizam os Polos Geradores de Viagens de Uso Residencial e iniciar uma discussão sobre as metodologias destinadas à delimitação da área de impacto desses empreendimentos. Para isto foi proposto alguns objetivos específicos para auxiliar a metodologia da pesquisa, a partir da literatura encontrada, das características do empreendimento e das observações e registros de campo. Entretanto, alguns objetivos foram restringidos devido à carência de estudos relacionada aos PGV de Uso Residencial, principalmente pesquisas que abordam a realidade brasileira.

A caracterização dos empreendimentos quanto a sua tipologia prevista no zoneamento da cidade, foi realizada com facilidade. Entretanto, observou-se que a maioria das cidades brasileiras, assim como Salvador, não apresenta parâmetros (qualitativos e quantitativos) para classificar os empreendimentos de qualquer tipologia como um potencial PGV. Constatou-se ainda, uma maior dificuldade para se encontrar parâmetros quantitativos para empreendimentos de uso residencial.

Pode-se afirmar que a quantificação do volume de tráfego do cenário atual na área crítica dos empreendimentos foi de importante relevância para obter um parâmetro quantitativo de geração de viagens que pudesse ser comparado com os parâmetros adotados por Gonçalves (2012).

Apesar de se tratar de um estudo exploratório, tudo indica que os resultados encontrados para a delimitação espacial e horizonte temporal dos impactos gerados para os empreendimentos estudados estão subestimados. Diante disso, vale ressaltar conforme citado, anteriormente, que os estudos de impactos de PGVs devem também, considerar o efeito da localização do empreendimento, já que o impacto potencial de um empreendimento também está associado ao porte da infraestrutura da área de sua implantação, ou seja, um empreendimento pode ser considerado de baixo impacto para uma região e de alto impacto no caso de ser implantado em outra região.

A delimitação espacial e horizonte temporal de PGV é uma importante ferramenta para auxiliar técnicos e especialistas das áreas de planejamento urbano, transporte e tráfego na realização dos estudos de impactos viários e de transportes e em Estudos de Impactos de Vizinhança e Estudos de Impactos Ambientais.

Encerra-se esse trabalho com a convicção da importância de se dar continuidade a estudos que possibilitem identificar parâmetros que melhor se ajustem à realidade específica de cada Polo Gerador de Viagens, particularmente, os de Uso Residencial, de acordo com o seu tipo, porte e infraestrutura para que os potenciais impactos sejam previstos de forma adequada e as medidas mitigadoras sejam propostas de forma eficiente visando evitar, eliminar, atenuar os efeitos indesejados dos impactos negativos e potencializar os impactos positivos.

#### **REFERÊNCIAS**

- AMORIN. L. (2009) - *Aqui o Brasil cresce mais rápido*. Revista Exame. Ed. 955. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/revista-exame/edicoes/0955/noticias/aqui-brasil-cresce-mais-rapido-508751>  
Acesso: 02.mai.2013.
- CET/ SP (1983) - Companhia de Engenharia de Tráfego. Polos Geradores de Tráfego. Boletim técnico nº32. São Paulo.

- CUNHA R. F. de F. (2009) - *Uma Sistemática de Avaliação e Aprovação de Projetos de Pólos Geradores de Viagens*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ – Rio de Janeiro.
- CYRELA BRAZIL REALTY (2013) Disponível em:  
<http://www.cyrela.com.br/BA/imóvel/residencial/salvador/av-paralela/apartamento/leparc-salvador>.  
 Acesso em: 22/04/13.
- DENATRAN, 2001 - Departamento Nacional de Transito. *Manual de procedimentos para o tratamento de polos geradores de tráfego*. FGV. Brasília.
- GONÇALVES, F. S. (2012) - *Classificação dos PGVs e sua Relação com as Técnicas de Análise de Impactos Viários*. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE
- GRIECO, E. P. (2010) - *Taxas de Geração de Viagens em Condomínios Residenciais-Niterói - Estudo de Caso*. Rio de Janeiro. Monografia (Especialização em Engenharia Urbana), Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- ITE (2008) *Trip Generation Handbook, An ITE Recommended Practice*. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C, USA.
- ITE (2010) *Transportation Impact Analyses for Sit Development: An ITE Proposed Recommended Practice*. Institute of Transportation Engineers. Washington, D.C, USA.
- KNEIB, E. C. (2004) - *Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano*. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes UNB, DF.
- MCDM (2004) - Missouri City Design Manual. Traffic Impact Analysis Requirements. Missouri, Texas, USA.
- MCDOT (2008) - Traffic Impact Procedures. Maricopa Country Department of Transportation, Arizona, USA . Disponível em: [http://www.mcdot.maricopa.gov/technical/eng-manuals/traff\\_impact.pdf](http://www.mcdot.maricopa.gov/technical/eng-manuals/traff_impact.pdf). Acesso em: 01/06/2013.
- PERROUX, F. (1970) - O conceito de polo de crescimento. Urbanização e Regionalização, Relações com o Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro, IBGE. Disponível em:  
[http://redepvgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40&Itemid=61&lang=br](http://redepvgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=61&lang=br).  
 Acesso em 20/05/13.
- PORTUGAL, L. da S.; L. G. Goldner (2003) - *Estudo de Polos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes*. São Paulo: Edgard Blücher.
- PORTUGAL, L. da S. (2012) *Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: Modelos e taxas de geração de viagens*. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012. p. 5-40.
- REDE PGV - REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM PGV – PET/COPPE/UFRJ. Disponível no site:  
<http://redepvgv.coppe.ufrj.br>. Acesso em: 18.abril.2014
- SALVADOR (2012) - LOUS. Lei de Ordenamento do Uso e da Ocupação do Solo. Lei nº 8.167/2012.Salvador.
- YOSHIMINE (2012) - *Governo federal anuncia pacote de incentivo à construção civil*. Jornal O Globo, Brasília. Disponível em: < <http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/12/governo-federal-anuncia-pacote-de-incentivo-construcao-civil.html> > Acesso em 11/04/2013.